Menzel, Alfred
[Die Stellung der
Mathematik]

Habilitationsschrift

zur

Erlangung der venia legendi für das Fach der Philosophie

der

philosophischen Fakultät

der

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

vorgelegt von

Dr. phil. Alfred Menzel.

Halle a. S.
Hofbuchdruckerei C. A. Kaemmerer & Co.
1911.

Die Stellung der Mathematik in Kants vorkritischer Philosophie.

Von Dr. Alfred Menzel.

Bei keinem Philosophen der traditionellen Philosophiegeschichte findet sich vielleicht in seiner Gedankenentwicklung eine so scharfe und ausschliessende Grenze gezogen, wie sie bei Kant durch die Unterscheidung seiner kritischen und vorkritischen Periode bezeichnet ist. Der überraschend neue und revolutionäre Grundgedanke der „Kritik" hatte alle Elemente der früheren Systembildung so wesentlich modifiziert und z. T. so gründlich umgewertet, dass sie in ihrer kritischen Gestalt kaum wiederzuerkennen waren. Dazu liess Kant selbst keinen Zweifel darüber, dass er auf der Höhe der kritischen Zeit jede Brücke zur Vergangenheit abgebrochen wissen wollte. Aber die mannigfachen Schwierigkeiten, die die Interpretation des kritischen Hauptwerkes darbot, veranlassten eine jüngere Forschergeneration, auch der vorkritischen Entwicklung Kants eine erhöhte Beachtung zuzuwenden und die Resultate derselben für die Deutung der kritischen Fundamentalgedanken fruchtbar zu machen. Das bekannte Wort Kuno Fischers, Kant erklären hiesse ihn historisch ableiten, wurde das Programm dieser Bestrebungen. Sie divergierten bald nach zwei Richtungen; einerseits versuchte man, den Kantischen Entwicklungsgang als ein stetiges, durch Gegensätze nie unterbrochenes Continuum darzustellen, aus dem die endliche kritische Periode wie eine reife Frucht auf ihrem Stamme hervorwuchs; andrerseits legte man, unter Berufung auf einige Selbstzeugnisse Kants, das Hauptgewicht auf gewisse Gegensätzlichkeiten und „Umkippungen" seiner Gedankenentwicklung, wobei dann die kritische Ansicht als die letzte und gründlichste dieser Umkippungen zu Tage treten musste. Beide Entwicklungsauffassungen haben eine Reihe beachtenswerter Gründe für sich ins Feld geführt und eben darin gezeigt, dass ihre Problemstellung in dieser Allgemeinheit zu einer eindeutigen Lösung nicht zu führen ist. Denn eine philosophische Weltanschauung umschliesst eine so grosse Zahl partieller Gedankenkomplexe, dass ihre Entwicklung sich unmöglich allemal in eindeutiger und gleichförmiger Weise vollziehen kann. Zudem gibt es in der Weltansicht jedes eigentümlichen Denkers gewisse Grundkonzeptionen, die, in der Jugend gefasst, für die ganze Dauer des Lebens konstant bleiben und auf die Entwicklung aller übrigen Gedankengebilde eine unausgesetzte und darum entscheidende Rückwirkung zu üben vermögen. Solche philosophischen Grundvorstellungen pflegen sich frühzeitig vor allem an der Auffassung zu entwickeln, die ein Denker bestimmten andern, bereits vorhandenen, Spezialwissenschaftsgebieten entgegenbringt. So ist die Philosophie des Aristoteles an der Naturwissenschaft seiner Zeit in ähnlicher Weise orientiert, wie die von Comte, Spencer, Wundt an der der ihrigen. Ein Ähnliches gilt von Hobbes rücksichtlich der Politik, von Hegel bezüglich der Geschichte. Kant gehört derjenigen Reihe von Denkern an, die, wie Descartes und Leibniz, an der eindringenden Beschäftigung mit mathematischen und mechanischen Problemen eine Reihe leitender Grundgedanken ihrer Weltanschauung gefunden haben. Dies gilt für Kant noch darum in besonderem Grade, weil seine philosophischen Bestrebungen schon verhältnismässig früh sich jenen methodologisch-erkenntnistheoretischen Problemen zuwandten, für die seit Platon die Mathematik in wesentlichen Punkten das Rüstzeug geliefert hatte. Es ist von Interesse, bei Kant einem Zeugnisse zu begegnen, in dem er nicht nur die Bedeutung der Mathematik für seine eigenen kritischen Untersuchungen, sondern auch seine Übereinstimmung mit verwandten Bemühungen Platons in ein helles Licht zu setzen weiss. „Es bewies mehr wie alles andre,“ heisst es in dem Entwurf über die Fortschritte der Metaphysik seit Leibniz und Wolff, „Platons, eines versuchten Mathematikers, philosophischen Geist, dass er über die grosse, den Verstand mit so viel herrlichen und unerwarteten Prinzipien in der Geometrie berührende reine Vernunft in eine solche Verwunderung versetzt werden konnte, die ihn bis zu dem schwärmerischen Gedanken fortriss, alle diese Kenntnisse nicht für neue Erwerbungen in unserem Erdeleben, sondern für blosse Wiederaufweckung weit früherer Ideen zu halten, die nichts Geringeres als Gemeinschaft mit dem göttlichen Verstande zum Grunde haben könnte. Einen blossen Mathematiker würden diese

Produkte seiner Vernunft wohl vielleicht bis zur Hekatombe erfreut, aber die Möglichkeit derselben nicht in Verwunderung gesetzt haben, weil er nur über seinem Objekt brütete und darüber das Subjekt, sofern es einer so tiefen Erkenntnis desselben fähig ist, zu betrachten und zu bewundern keinen Anlass hatte." [1])

Dieser prinzipiellen Bedeutung entsprechend, die Kant der Mathematik für die erkenntniskritischen Untersuchungen zuspricht, nehmen denn auch mathematische und verwandte Studien in seinem Entwicklungsgang, mathematische Erörterungen in seinen Schriften einen so breiten Raum ein, wie kaum bei einem andern Philosophen selbst jenes Zeitalters der klassischen Mechanik. Von der Schrift über die Kräfteschätzung und jenem kosmogonischen Versuch über das Newtonsche Weltsystem an, bis in die hohen neunziger Jahre hinein, wo der Greis mit dem vornehmen philosophischen Ton Abrechnung hielt, haben ihn mathematische Fragen eindringlich beschäftigt. Er hat der terrestrischen und kosmischen Mechanik sein Interesse zugewandt, in mathematischen Konstruktionen die Einheit und Zweckmässigkeit bewundert, über Wahrscheinlichkeitsrechnung Betrachtungen angestellt, an der Geometrie seinen neuen Raumbegriff, an der Arithmetik und abstrakten Bewegungslehre seinen Zeitbegriff entwickelt, und gegen Ende seiner Laufbahn die Mathematik als einen Koloss bezeichnet, der zum Beweise der Realität a priori erweiterter Vernunfterkenntnisse und damit auch zur Stütze jener Fundamentalfrage dastehe, von der seine kritischen Untersuchungen einst ihren Ausgang genommen hatten. [2])

Diese dauernde und eindrucksvolle Wirkung der Mathematik auf Kants Denken hat ihren Grund in dem besonderen erkenntnistheoretischen Charakter, den er dieser Wissenschaft von Anfang an zuerkannt hat. Er hat seine philosophischen Spekulationen über Mathematik nicht damit begonnen, womit man sie heute zumeist beginnt, dem Zweifel an ihrer Gültigkeit; sondern ihre Apodiktizität und indiskutable Anwendbarkeit war ihm zeitlebens Axiom. Es versteht sich, dass er darum von ihr andere Rück-

---

[1]) S. W. V, 46c, 155. (Die Zitate beziehen sich auf die Kirchmannsche Ausgabe, in der Weise, dass die erste Ziffer die Nummer des Kantbandes, die zweite die der „Philosophischen Bibliothek", die dritte die Seitenzahl bezeichnet.)

[2]) V, 46c, 155.

wirkungen erfahren hat, als sie etwa David Hume und J. Stuart Mill erfahren konnten. Man könnte in gewissem Sinne Kants bekanntes launiges Geständnis, er habe das Schicksal in die Metaphysik verliebt zu sein, mit grösserem Rechte auf die Mathematik beziehen; nur dass er sich dann auch grösserer Gunstbezeugungen von dieser rühmen dürfte. Es ist darum auch nur historisch verständlich, wenn unter den Erneuerern des Kantianismus im vergangenen Jahrhundert sich vorzüglich Männer mathematischer Schulung befanden; man erblickte eben in der Mathematik, was F. A. Lange in ihr sah, Kants „formidablen Bundesgenossen“.[1])

Diese Abhandlung stellt sich die Aufgabe, die Bedeutung der Mathematik für Kants vorkritische Periode zu erweisen und die Fäden aufzuzeigen, die von dieser Seite her zu den kritischen Grundgedanken führen. Es ist mir zur Gewissheit geworden, dass man für die bedeutendsten, strittigen Probleme des Hauptwerkes die entscheidende Beleuchtung gewinnen kann, wenn man das Licht einmal aus dieser Richtung anrückt. Doch führt die gestellte Aufgabe die historische Entwicklung nicht bis auf das kritische Gebiet selbst hinüber. Dagegen hat sie nicht davon Abstand nehmen können, die Einzelprobleme in Kants vorkritisch-mathematischer Entwicklung durch eine Gegenüberstellung der späteren kritischen Ansichten schärfer hervorzuheben und an ihnen in teils übereinstimmendem, teils gegensätzlichem Sinne zu interpretieren. Dabei ist ein besonderes Gewicht auf die Übereinstimmungen gelegt, die auch in der Tat erheblich grösser sind, als man gewöhnlich angenommen hat: es finden sich Elemente in Kants mathematischer Auffassung, die zeit seines Lebens völlig konstant geblieben sind.

Schon die Erstlingsschrift Kants, die in jugendlicher Kühnheit eine grosse künftige Laufbahn zu inaugurieren glaubte, die Gedanken von der wahren Schätzung der lebendigen Kräfte, zeigt in der Wahl ihres Gegenstandes und der Art seiner Behandlung die lebhafte Einwirkung, die der damals 22jährige Jüngling von dem Zeitalter eines Descartes, Bernouilli, Huyghens, Leibniz und Newton empfangen hatte. Die umfangreiche Abhandlung, zu deren Einzelfragen jene „grossen Meister

[1]) Gesch. d. Materialismus (Reclam) II, 31.

unsrer Erkenntnis" nicht wenig Beweismomente beisteuern mussten, betraf das seit Leibniz lebhaft erörterte und in vielfach erbitterten Fehden diskutierte Problem der Messung der sog. lebendigen Kräfte. Den ersten Anstoss zu diesem Problem hatte Galilei gegeben, indem er die durch Archimedes ausgebildete Theorie des statischen Kräftemasses auf die Phänomene der Bewegung übertrug und damit das Massprinzip des Druckes auch in die Dynamik einzuführen suchte. Diesen Gedanken führte Descartes weiter, indem er das Produkt der Masse des bewegten Körpers in seine einfache Geschwindigkeit, also die von ihm sogenannte Quantität der Bewegung, als Mass der Kräfte aufstellte, wobei er zugleich die Konstanz dieser Bewegungsquantität im Universum als mechanisches Axiom verkündete. Aber die Unstimmigkeiten, zu denen die Anwendung dieses Prinzips auf den Stoss bewegter Körper führte, veranlassten Leibniz, ihm als berichtigtes Mass der Naturkräfte das Produkt der Masse in das Quadrat der Geschwindigkeit, also das sog. Prinzip der lebendigen Kraft, entgegenzustellen. Die Lösung dieser rein mathematischen, mit vielfachen Missverständnissen auf beiden Seiten geführten Streitfrage ergibt sich bekanntlich aus der einfachen Überlegung, dass die Cartesische Formel bei ihrer Kräfteschätzung die Zeitdauer der erfolgten Bewegung, die Leibnizische die räumliche Länge des zurückgelegten Weges zu Grunde legt. Unter Berücksichtigung dieser Bedingung tritt dann nach gehöriger Reduzierung die relative Berechtigung beider Formeln in die Augen. [1])

Für unsere Beurteilung der Schrift, die Kant dieser Frage gewidmet hat, ist nun nicht so sehr sein verfehlter Lösungsversuch, als vielmehr die eigenartige Methode nebst ihren Voraussetzungen von Interesse, mit der Kant sich der Lösung dieser Aufgabe zu bemächtigen versucht hat. Zunächst ist auf die Klarheit und Bestimmtheit hinzuweisen, mit der Kant selbst den methodologischen Charakter dieser Erstlingsschrift erkannt und ausgesprochen hat. „Alle Betrachtung über die Methode", äussert er einmal in den sechziger Jahren, „ist das Wichtigste einer Wissenschaft. — Es ist wenig daran gelegen, ob einige Sätze der reinen Philosophie über das Objekt wahr oder falsch sind; es ist wichtiger, ob sie in der gehörigen Methode gedacht sind." [2]) Auf

---

[1]) Vgl. Wundt, Prinz. d. mech. Naturlehre, S. 88 u. 89.

[2]) B. Erdmann, Reflexionen Kants zur Kritik der reinen Vernunft, Nr. 183/84.

gleicher Fährte finden wir ihn schon hier. Er will seine Abhandlung einzig und allein als ein Geschöpf seiner neu entdeckten Methode betrachtet wissen, von der er sich die grössten Erfolge verspricht; denn nur von dem Mangel dieser Methode schreibt sich die Tyrannei der Irrtümer her, die zuweilen ganze Jahrhunderte hindurch den menschlichen Verstand beherrscht hat.[1]) Die Grundzüge dieser Methode bestehen nun darin, dass man durch eine allgemeine Erwägung der Grundsätze, auf die man eine Naturerklärung baut, und durch Vergleichung derselben mit allen daraus zu ziehenden Folgerungen abnehmen könne, ob auch die Natur der Vordersätze alles in sich fasse, was in Ansehung der aus ihnen geschlossenen Lehren erfordert wird.[2]) Wir müssen die Kunst besitzen, heisst es an späterer Stelle präziser, aus den Vordersätzen zu erraten und zu mutmassen, ob ein auf gewisse Weise eingerichteter Beweis in Ansehung der Folgerung auch werde hinlängliche und vollständige Grundsätze in sich halten.[3]) Dieses methodische Programm entlehnt Kant in der Abhandlung selbst gewissen Ausführungen Mairans gegen die Leibnizische Kräfteschätzung; aber die abstrakte Fassung, die er ihm gibt, und die weitere Anwendung, die er von ihm macht, zeigen die selbständige philosophische Durchdringung dieses Prinzips und verraten gleichzeitig den Einfluss, den die Newtonsche Forschungsmethode schon in diesem Stadium auf Kants Denken geübt hat. Denn die Forderung, eine hypothetische Naturerklärung erst dann als bewiesen zu betrachten, wenn sie nicht nur einer Reihe unter besonderen Nebenbedingungen stehender Fälle, sondern allen unter den Begriff fallenden Erscheinungen gerecht werden kann,[4]) ist weder von Mairan noch von Kant, sondern von Newton zuerst erhoben worden.

Aber dieses so nachdrücklich verkündete methodische Prinzip ist im Grunde nicht die neue Errungenschaft der Abhandlung, sondern dient Kant zur Hauptsache nur als Waffe gegen die mathematischen Beweise der Leibnizischen Kräfteschätzung. Vielmehr ist das eigentliche Ziel der Abhandlung die im Laufe der Untersuchung mehr und mehr hervortretende und am Schluss bestimmt formulierte methodische Forderung, zur Erforschung der

---

1) S. W. VII, 49, 111/12.
2) ib. 110.
3) ib. 114.
4) ib. 108.

Natur die Mathematik mit der Metaphysik zu vereinigen. Dieses Ergebnis, das für Kants weitere Entwicklung von Wichtigkeit ist, ist ihm hervorgegangen aus einer eingehenden Analyse des Kräfteproblems und einer auf der ganzen Linie nicht ohne Erfolg geführten Polemik gegen die vorgeblichen mathematischen Beweismittel der Leibnizianer. Gleichzeitig bedurfte er dazu einer Anzahl eigener, im wesentlichen von Leibniz entlehnter, philosophischer Voraussetzungen; es sind in kurzem folgende.

Aus der Wechselwirkung der den Substanzen der Welt eigenen Kräfte (also nicht der blossen Coexistenz der Substanzen) entsteht der Raum, der also damit nicht die Voraussetzung für die Körper und deren Wirkungen, sondern ihre Folge ist. Er stellt darum, was später entschieden bestritten wird, eine Eigenschaft der Dinge dar, weshalb sich auch seine dreidimensionale Ausdehnung aus dem Wirkungsgesetz der Substanzen herleiten lassen muss. Da nun die Kraftwirkung nach dem Gesetz des inversen Quadrats nicht die einzig denkbare ist, so ist — wie Kant mit oft bemerktem Anklang an moderne Spekulationen ausführt, und was er später ebenfalls bestritten hat — die Dreidimensionalität des Raumes nicht denknotwendig und die Möglichkeit höherer Raumsysteme offen gelassen. Die Grenze des Ineinanderwirkens zweier Substanzen bezeichnet den Ort eines Körpers. Veränderung des Orts ist Bewegung, die als äusserliches Phänomen des Zustandes eines Körpers definiert und folgeweise ebenfalls aus der Wechselwirkung der Substanzen abgeleitet wird. Alle Bewegungsphänomene sind nach zwei Klassen hin zu unterscheiden; solche der einen Klasse sind die unmittelbare Wirkung einer perpetuierlich antreibenden Kraft und verschwinden daher auch zugleich mit der Aufhebung dieser Kraft; die der andern haben die Eigenschaft, sich in dem Körper, dem sie mitgeteilt sind, selber zu erhalten und ins Unendliche fortzudauern, falls sich ihnen kein Widerstand entgegenstellt. Die erste Art der Kräfte ist von den sogenannten toten Drucken nicht verschieden und hat daher die statische Kräfteschätzung der einfachen Geschwindigkeit zum Mass. Die zweite vermag den von aussen empfangenen Impuls infolge innerer Kräfte zu höherer Intension zu häufen und unterliegt dem Massprinzip der lebendigen Kräfte nach dem Quadrat der Geschwindigkeit.

Diese Lösung der Schwierigkeit, durch die in recht durchsichtiger Weise die lineare Schätzung den toten, die quadratische den lebendigen Kräften reinlich zuerteilt und so Licht und Schatten auf beide Parteien gleichmässig verteilt wird, hat sich für Kant aus einer eigenartigen Verbindung von mathematischen und philosophischen Erwägungen entwickelt. Die eingehende Kritik, die er, wie erwähnt, dem mathematischen Beweismaterial der Leibnizianer zugewandt hatte und bei der er sich vor allem des Prinzips der Grössenkontinuität bediente, hatte ihm augenscheinlich gemacht, dass die mathematische Betrachtungsart als solche an keinem Punkte die Richtigkeit der Leibnizischen Ansicht erweisen konnte, sondern an allen die der Cartesischen zu bestätigen diente. Da er aber gleichwohl von der wenigstens teilweisen Berechtigung des Leibnizischen Prinzips überzeugt, ja, diesem die grössere Bedeutung für die eigentliche Bewegungsmechanik zuzuerkennen geneigt war, so fing er an, auch seine metaphysischen Voraussetzungen für die Lösung des Problems heranzuziehen und gleichzeitig auf bestimmte, wesentliche Unterschiede von Mathematik und Philosophie zu reflektieren, um die Einführung dieser Voraussetzungen zu rechtfertigen.

Zunächst ist von Seiten der Mathematik in der vorliegenden Streitfrage eine Konzession nicht zu erhoffen. Sie erweist unzweideutig die alleinige Richtigkeit des Cartesischen Masses, mögen sich auch noch so viele anderweitige Bedenken erheben. „Was in einem geometrischen Beweise als wahr erfunden wird“, erklärt Kant mit bemerkenswertem Nachdruck, „das wird auch in Ewigkeit wahr bleiben“.[1] Darum mag man, wenn die Mathematik ihren Ausspruch getan hat, um die metaphysische Verifizierung eines Problems immerhin unbekümmert sein.[2] Denn während die Mathematik wirkliche Ansprüche auf Überzeugung machen kann, ist die Metaphysik erst auf der Schwelle einer recht gründlichen Einsicht.[3]

Aber diese vorzügliche Sicherheit und Evidenz verdankt doch die Mathematik nur einer gewissen Einseitigkeit, mit der sie die Dinge der Natur ihrer Betrachtung unterwirft, einer Einseitigkeit, die auch für andere Forschungsweisen Raum lässt und dadurch Hoffnung gibt, auch der Metaphysik eine Domäne auf dem Felde der Naturbetrachtung zuweisen zu können. In der Tat findet Kant zwischen Mathematik und Metaphysik schon hier tief-

[1] ib. 56.
[2] ib. 99.
[3] ib. 32.

greifende Unterschiede, die sich etwa in folgenden Punkten konstruieren lassen.

1. Die mathematischen Begriffe von Eigenschaften und Kräften der Körper sind von den in der Natur vorliegenden weit unterschieden.[1] Denn die Mathematik abstrahiert aus dem Umfange aller Eigenschaften des physischen Körpers nur diejenigen, die sie ihrem Grössenbegriff und ihren quantitativen Operationen unterwerfen kann, und vernachlässigt darüber die Berücksichtigung der inneren und wesentlichen Kräfte, die gerade einen Hauptgegenstand der Metaphysik bilden. So betrachtet sie nicht die Wirklichkeit von Bewegungen, wie die Metaphysik, sondern nur die Verhältnisse von Geschwindigkeiten,[2] wie sie durch Linien im Raum schematisch darzustellen sind. Ebenso bekümmert sie sich nicht um die Ursachen der Kräfte in der Natur,[3] sondern untersucht nur bei gegebenen Kräfteformen ihre gesetzmässigen Wirkungen in Raum und Zeit. Die Mathematik zeigt also gegenüber der Metaphysik einen wesentlich abstraktiven Charakter. — Sie bestimmt

2. den Begriff ihres Körpers durch willkürliche synthetische Definitionen, während die Philosophie ihren physischen Körper als gegeben annimmt und erst von ihm aus auf analytischem Wege zu seinen Grundeigenschaften gelangt. „Sie setzet den Begriff von ihrem Körper selber fest vermittelst der axiomatum, von denen sie fordert, dass man sie bei ihrem Körper voraussetzen müsse, welche aber so beschaffen sein, dass sie an demselben gewisse Eigenschaften nicht erlauben und ausschliessen, die an dem Körper der Natur doch notwendig anzutreffen sind."[4] Kant statuiert somit schon in dieser Jugendschrift den synthetisch-konstruktiven Charakter der mathematischen Definitionen und Axiome in ihrem Gegensatze zur analytischen Exposition philosophischer Begriffe. — Er bemerkt endlich

3. einen bedeutsamen Unterschied zwischen Mathematik und Metaphysik in dem, was man das Prinzip der Homogeneität der Grössen nennen könnte, gemäss dem die mathematischen Grössen, Linien, Flächen usw. eben dieselben Grundeigenschaften haben, wenn sie noch so klein sind, als wenn sie wer weiss was

---

[1]) ib. 127.
[2]) ib. 115.
[3]) ib. 81.
[4]) ib. 165.

für eine Grösse haben.[1]) Nach diesem Prinzip, das im Grunde mit dem der (mathematischen) Kontinuität identisch ist, kann von einem Körper, der sich eine endliche Zeit hindurch bewegt hat, kein Kräftegesetz gelten, das nicht auch vom Anfangsmoment der Bewegung gegolten hätte,[2]) kann, mit andern Worten, nicht das Cartesische Gesetz diesem, das Leibnizische jenem zugeschrieben werden. Wenn eine solche Behauptung überhaupt ihre Richtigkeit haben sollte, so kann sie jedenfalls nicht durch die Mathematik, sondern nur durch die Metaphysik erwiesen werden. Denn diese Wissenschaft unterliegt dem Gesetz der Grössenkontinuität in der Tat nicht, sondern vermag zu zeigen, wie vermöge der inneren Kräfte eines Körpers tote Drucke unter Durchlaufung unendlicher Zwischengrade zu lebendigen Kräften werden können.[3]) Somit sind die Objekte der Mathematik kontinuierliche und homogene Grössen, was von den inneren und essentiellen Bestimmungen der Körper, wie sie Vorwurf der Metaphysik sind, nicht gilt.

Aus diesen so bestimmten Differenzen zwischen mathematischer und philosophischer Betrachtungsart leitet nun Kant seine die Lösung bereits involvierende Unterscheidung von mathematischem und physischem Körper her. Nimmt sich die Mathematik das Recht, nur gewisse Eigenschaften eines Körpers zu berücksichtigen, diese durch synthetische Definitionen zu verbinden und darüber wesentliche, andere Bestimmungen zu vernachlässigen, so ist eben „der Körper der Mathematik ein Ding, welches von dem Körper der Natur ganz unterschieden ist, und es kann daher etwas bei jenem wahr sein, was doch bei diesem nicht zu ziehen ist“.[4]) Während der mathematische Körper keine Kraft in sich haben kann, die nicht durch die äussere Bewegungsursache in ihn übertragen ist (Galilei's Beharrungsgesetz), so kann der physische Körper das übertragene Quantum durch innere Intension zu höherer Kräfteform potentieren.[5]) Darum gilt für diesen die quadratische, für jenen die lineare Kräfteschätzung. Da aber die Eigenschaften des mathematischen Körpers mit denen des physischen nur bei den sogenannten toten Bewegungen zusammenfallen, so unterliegen nur diese dem linearen Massprinzip,

[1]) ib. 45.
[2]) ib. 40.
[3]) ib. 171.
[4]) ib. 165.
[5]) ib. 166. 169. 173.

während das quadratische bei allen freien und gleichmässigen Bewegungen in Anwendung tritt.

Aus dieser Behandlung der alten Streitfrage induziert nun Kant eine neue, in der Erforschung der Natur einzuschlagende Methode. Obgleich die Abhandlung ganz der Gerichtsbarkeit der Mathematik hätte eigen sein sollen[1]) und überhaupt in einer mathematischen Frage eine metaphysische Untersuchung eine sonderbare Wirkung tut,[2]) so konnte doch die Mathematik allein dem vorgelegten Problem in seiner ganzen Tiefe nicht gerecht werden. Denn die Mathematik „ist eine aus dem Mittel aller Erkenntnisse herausgenommene Wissenschaft, die für sich allein nicht mit den Regeln des Wohlanständigen und Geziemenden genugsam bestehet",[3]) d. h. die nicht das innere, zweckmässig zusammenhängende Wesen der Dinge zu erfassen vermag. Darum müssen Lehren und Methode der Mathematik mit denen der Metaphysik zusammengenommen werden, wenn sie auf die Natur vollkommen Anwendung finden wollen.[4]) Dadurch wird eine Harmonie der Wahrheiten bewirkt, die etwa mit der Übereinstimmung aller Partien eines Gemäldes zu vergleichen ist, davon man nicht den kleinsten Teil entfernen darf, ohne die Vollkommenheit des Ganzen aufzuheben.[5])

Auf das Problem der Kräfteschätzung ist Kant in späterer Zeit noch einmal zurückgekommen, nämlich im dritten Hauptstück der Metaphysischen Anfangsgründe der Naturwissenschaft.[6]) Er hat sich hier ganz der Formulierung des Descartes zugewandt, und erkennt in der Quantität der Bewegung das eigentliche Massprinzip der Grösse einer Wirkung, aber wohl zu verstehen, der ganzen Wirkung innerhalb eines gegebenen Zeitraumes. Die quadratische Schätzung nämlich, die aus dem Widerstand bei wirklichen Bewegungen abgeleitet wird, übersieht die Grösse der Wirkung in der Zeit, in welcher der Körper seinen Raum mit zunehmend verminderter Geschwindigkeit zurücklegt, was doch allein das Mass einer durch gleichförmigen Widerstand erschöpften Bewegung sein kann. Darum ist auch der Unterschied zwischen

---

[1]) ib. 114.
[2]) ib. 117.
[3]) ib. 127.
[4]) ib. 127.
[5]) ib. 127.
[6]) S. W. VII, 48, 258—260.

toten und lebendigen Kräften fallen zu lassen, soweit es sich um die mechanische Betrachtung selbstbewegter Körper handelt. Sollen obige Ausdrücke überhaupt beibehalten werden, so würde es angemessen sein, die ursprünglich bewegenden Kräfte der Materie (Attraktion und Repulsion) als tote, alle mechanischen, d. i. durch eigene Bewegung bewegenden Kräfte dagegen als lebendige Kräfte zu bezeichnen.

Wichtiger als diese Fortwirkung des Kräfteproblems selbst sind für Kants Entwicklung jedenfalls eine Reihe von philosophischen Voraussetzungen und Folgerungen geworden, die er aus Anlass dieses Problems gewonnen hatte. Zunächst wird die Sicherheit und Gültigkeit der Mathematik, auch in ihrer Anwendung auf die Natur, so nachdrücklich anerkannt, dass sogar die Metaphysik, wo sie mit ihr in scheinbaren Widerstreit gerät, ihr Urteil vorläufig zu suspendieren hat. Ein solcher Widerstreit lag in dem Kräfteproblem vor und trieb daher zu einer Untersuchung des gegenseitigen Verhältnisses beider Wissenschaften. Kant fand neben gewissen Übereinstimmungen, die übrigens besonders später in der kritischen Zeit betont werden, drei wesentliche Unterschiede. Die Mathematik untersucht nur ganz bestimmte Eigenschaften und Verhältnisse der Körper, die Metaphysik hat sie alle insgesamt zu ihrem Gegenstand; die Mathematik bildet synthetische Definitionen, die Metaphysik analytische; jene unterliegt dem Kontinuitätsgesetz der Grössen, diese vermag es durch Berücksichtigung der inneren Kräfte eines Körpers zu durchbrechen. Beide Wissenschaften konstituieren auf Grund dieser verschiedenen Methode ein ganz verschiedenes Objekt: der mathematische Körper ist ein anderes Ding als der physische. Weil aber beide erst zusammen das eigentliche Wesen der Natur erschöpfen, so haben sich Mathematik und Metaphysik zu gemeinsamer Forschungsarbeit zu vereinigen.

Wir werden allen diesen Gesichtspunkten in den folgenden Schriften wieder begegnen.

Die beiden Arbeiten des Jahres 1755, die Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels und die neue Beleuchtung der metaphysischen Prinzipien, haben zwar zur Mathematik selbst und ihrer Methode geringere Beziehung, sind aber wegen ihrer Stellung zur Theorie des Raumes hier kurz ins Auge zu fassen.

Die Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels ist diejenige Schrift Kants, die wohl am unmittelbarsten unter dem Eindruck der neuen Newton'schen Weltmechanik steht. Wenn Kant in der späteren Zeit wieder und wieder auf die Mathematik und die typische Sicherheit ihrer Anwendung auf Naturphänomene hinweist, so haben diese Gedanken unverkennbar ihren Ursprung in der Newton'schen Physik gehabt. Kant bekennt im Eingange unsrer Schrift, dass in dieser Art Untersuchungen die Newton'sche Weltweisheit Einsichten gewähren könne, dergleichen man sonst in keinem Teile der Weltweisheit antrifft;[1]) denn die mechanische Theorie des Weltalls ist unter allen Fragen der Naturphilosophie diejenige, in welcher man am leichtesten und sichersten bis zum Ursprunge gelangen kann.[2]) Indes ist der Gegenstand der vorliegenden Schrift, nämlich die Genesis des Weltsystems, nicht ein solches mechanisches Problem, das mathematischer Deutlichkeit und Gewissheit fähig wäre, sondern mehr ein blosses „physisches Abenteuer", das eine Reihe hypothetischer Voraussetzungen einführen muss. Eine solche Voraussetzung ist zunächst die Konstruktion der Materiehäufungen aus den Kräften der Attraktion und Repulsion,[3]) davon die erste zwar ein erwiesenes Naturgesetz, die letzte aber in ihrer Allgemeinheit noch unerwiesene Hypothese sei. Diese Kräfte betätigen sich an den diffusen Materieteilchen im unendlichen Weltraume. Dieser Raum wird hier nicht im Sinne Newton's gefasst, wie wohl behauptet ist, wenigstens nicht, wo Kant ihn philosophisch betrachtet, sondern im Sinne Leibnizens aus der Coexistenz abgeleitet. Doch ist es höchst bezeichnend, dass Kant diese Coexistenz wiederum aus ihrer dynamischen Beziehung zur allgemeinen Gravitation ableitet, so dass diese letztlich das Band ist, das alle Substanzen verbindet und in räumliche Systeme ordnet. „Die Anziehung ist ohne Zweifel eine ebensoweit ausgedehnte Eigenschaft der Materie als die Coexistenz, welche den Raum macht, indem sie die Substanzen durch gegenseitige Abhängigkeiten verbindet, oder eigentlicher zu reden, die Anziehung ist eben diese allgemeine Beziehung, welche die Teile der Natur in einem Raume vereinigt."[4]) Da nun diese Anziehung ins Unendliche wirkt, so

---

1) S. W. VII, 48, 14.

2) ib.

3) ib. 20/21. 50.

4) ib. 100.

erstreckt sich auch der Raum ins Unendliche, beides aber darum, weil Gottes Allmacht, deren blosser Ausfluss sie sind, nicht in einem Mangel der Ausübung gedacht werden kann.[1] In ähnlicher Weise wird auch, nach dem Vorgange Newton's, die Unendlichkeit des absoluten Raumes zur Allgegenwart Gottes in Beziehung gesetzt, eine Vorstellung, die in höchst bemerkenswerter Art zu späterer Zeit des sog. kritischen Rationalismus wieder auftaucht. „Die Wirkungen sind Symbole der Ursachen," heisst es in einer der Reflexionen dieser Zeit, „also der Raum ein Symbol der göttlichen Allgegenwart".[2] Auch die Beziehung auf Newton ist angedeutet: „Spatium: sensorium omnipraesentiae divinae: Newton."[3] Auch die Überzeugung, dass die Relation des Raumes zu Gott, wie sie in unsrer Schrift als Gravitation gedeutet wird, dynamisch zu denken ist, findet sich noch in jener Zeit bestätigt; denn der Raum wird in der eben angezogenen Reflexion als das „Phänomen der göttlichen Kausalität" bezeichnet.

Wichtiger für die Theorie des Raumes, aber in allen angedeuteten Punkten mit der oben besprochenen Schrift übereinstimmend ist die zweite grössere Abhandlung des Jahres 55: Principiorum primorum cognitionis metaphysicae nova dilucidatio. Die Fundamente der Raumfrage sind auch hier im wesentlichen Leibnizisch, indem der Raum wenn auch nicht aus der blossen Coexistenz, so doch aus der Wechselwirkung der Substanzen abgeleitet wird: spatii notio implicatis substantiarum actionibus absolvitur.[4] Indes entfernt sich Kant in der weiteren Durchführung dieses Gedankens ganz erheblich von der Leibnizischen Ansicht. Denn, wie er hier noch nachdrücklicher als in der Erstlingsschrift betont, das blosse gleichzeitige Dasein der Substanzen reicht zur Begründung ihrer Verbindung nicht aus; vielmehr ist dazu eine Einheit und Gemeinsamkeit des Ursprungs im göttlichen Verstande erfordert, der sich in Gottes Vorstellung als ein „beziehungsweiser Grundriss" (respective concepta delineatio) darstellt und mit Beziehung auf den göttlichen Willen ganz arbiträr ist.[5] Darum ist konsequent die Möglichkeit mehrerer

---

[1]) ib. 101.

[2]) Erdmann 339. Dazu S. W. IX, 52, 111.

[3]) Erdmann 340.

[4]) S. W. IX, 52, 82.

[5]) ib. 81.

Welten zuzugeben, ja, die Möglichkeit von Substanzen, die an gar keinem Orte sind.[1]) Das äussere Phänomenon der Substanzengemeinschaft dieser Welt aber ist die allgemeine Gravitation, die aus demselben Nexus der Substanzen hervorgeht, aus dem auch der Raum entspringt, und die daher als das aller Materie eigene ursprüngliche Grundgesetz zu gelten hat.[2]) — Man wird einen wesentlichen Teil dieser Gedanken unschwer in der Dissertation vom Jahre 70 wiedererkennen, besonders in der ersten und vierten Sektion. Auch dort besteht die Welt ihrer Materie nach aus Substanzen, die durch Koordination zu einer universellen Wechselwirkung gebracht sind. Diese Wechselwirkung, die real und objektiv ist und sich im gegenseitigen Influxus der Substanzen äussert, konstituiert die Form der Welt und ist als solche derselben essentiell und unveränderlich. Diese Form sind Raum und Zeit, die die Erscheinungsweisen jenes Substanzennexus darstellen, und deshalb zwar auf ihn hinweisen, nicht aber mit ihm identisch sind: testari quidem principium aliquod nexus universalis commune, non autem exponere.[3]) Dies ist die kritische Interpretation genau desselben Sachverhalts, wie er in unsrer gegenwärtigen Schrift vorliegt.

Noch ist einer besonderen Anmerkung derselben Erwähnung zu tun. Kant kritisiert mit Hülfe seiner neu gewonnenen Begriffe unter andrem das sog. Principium identitatis indiscernibilium, indem er bemerkt, dass zur vollständigen Bestimmung eines Dinges auch der Raum gehöre: Ab hac omnimoda determinatione ecquisnam exceperit locum?[4]) Mit einem ganz ähnlichen Gedanken begründet er später, in der Schrift über den Unterschied der Gegenden im Raum, die Realität und Ursprünglichkeit des Raumes und leitet damit über zu der kritischen Phase seiner Raumtheorie.

Die wichtigste, Kants Stellung zur Mathematik charakterisierende Schrift seiner dogmatisch-rationalistischen Periode ist ohne Zweifel die im Jahre 1756 erschienene Monadologia physica. Auch diese Abhandlung betrifft, wie die erste, ein Problem naturphilosophischer Art, bei dem die mathematische und die philosophische Betrachtungsweise in einen gewissen Widerstreit geraten; und auch hier wird, wie in der Jugendschrift, die Lösung herbei-

---

[1]) ib. 81/82.

[2]) ib. 82/83.

[3]) S. W. IX, 52, 91.

[4]) ib. 75.

geführt durch die postulierte Vereinigung von mathematischer und philosophischer Spekulation. Darum wird gleich im Titel die gestellte Aufgabe als ein Specimen der allgemeineren Aufgabe bezeichnet, den Nutzen darzulegen, der der Naturphilosophie aus der Verbindung von Mathematik und Metaphysik erwachsen kann: metaphysicae cum geometria junctae usus in philosophia naturali.

Der eigentlichen Untersuchung geht eine Bemerkung über deren allgemeinen methodischen Charakter voraus. Erste und einstimmige Maxime aller Naturphilosophen, heisst es mit deutlicher Anspielung auf Newton, sei es, nie etwas in dieser Materie ohne das Zeugnis der Erfahrung und die Beweise der Geometrie auf leere Spekulation hin zu wagen,[1] eine Vorsicht, die ohne Frage sich der Philosophie sehr heilsam erwiesen habe. Indes genügt diese Forschungsart für die Interpretation der Natur allein nicht; denn wir können mittels ihrer zwar die Gesetze der Natur auffinden und formulieren, nicht aber ihren Grund und Ursprung erfassen, und gleichen denen, die beim allmählichen Anstieg eines Berges am Ende den Himmel zu greifen glauben. Darum kann eine wahre und gründliche Erkenntnis der Natur nur durch die Vereinigung von Mathematik und Metaphysik erzielt werden, eine Vereinigung, der sich indes erhebliche Schwierigkeiten in den Weg stellen. Denn leichter, so scheint es, könnte man Greifen und Pferde unter ein Joch spannen als Transscendentalphilosophie und Mathematik mit einander verbinden.[2] Im besonderen ruht diese Schwierigkeit auf drei Punkten, die einen scheinbar unüberwindlichen Unterschied beider Wissenschaften begründen. Denn 1. behauptet und beweist die Mathematik die unendliche Teilbarkeit des Raumes, welche die Metaphysik leugnet; 2. postuliert die Mathematik den leeren Raum zur Möglichkeit freier Bewegungen, während die Metaphysik ihn ablehnt; 3. lehrt die mathematische Naturphilosophie die allgemeine Attraktion der Materie, ein Begriff, der von der Metaphysik für eine blosse Chimäre (vanum imaginationis ludibrium) erklärt wird.[3]

---

[1] IX, 52, 25: ne quicquam absque experientiae suffragio et sine geometria interprete in cassum tentetur; cf. De igne, IX, 52, 3: experientiae atque geometriae filum, sine quo e naturae recessibus vix reperitur exitus.

[2] ib. 26.

[3] ib

Von diesen drei strittigen Objekten interessiert die gegenwärtige Kantische Abhandlung nur das erste. Und in der Tat hat dem Connubium zwischen Mathematik und Metaphysik nichts so sehr widerstanden als die Meinung, dass durch die unendliche Teilbarkeit des Raumes auch die infinite Teilung der den Raum einnehmenden Materie bewiesen sei.[1] Indem Kant die Möglichkeit eines Zusammenbestehens beider Ansichten, und zwar vermittelst seiner vereinigten mathematisch-philosophischen Spekulation, zu erweisen sucht, wird seine Abhandlung ein Specimen der neu verkündeten Methode in ihrer Anwendung auf das Problem der Materie.

Kants Standpunkt in dieser Frage ist zur Zeit ein dynamischer Atomismus. Damit ist nach der einen Seite auf eine Reihe Leibnizischer Voraussetzungen, nach der andern auf eine Zahl eigener Motive hingewiesen, durch die Kant schon früh die Leibnizische Lehre in wesentlichen Punkten modifiziert hatte.

Alle Körper sind zusammengesetzt aus Monaden, d. h. letzten Körperteilchen, die nach Aufhebung aller Zusammensetzung übrig bleiben als das schlechthin Einfache und darum jedes für sich ein eigenes Dasein haben. Diese letzten Substanzen sind nicht nur im Raum durch blosse Compraesenz, sondern erfüllen auch einen Raum durch gewisse ihnen eigenen Kräfte, wobei gleichwohl ihre Einfachheit erhalten bleibt (!): Monas non solum est in spatio, sed et implet spatium, salva nihilominus ipsius simplicitate.[2] — Monas spatiolum praesentiae suae definit . . . sphaera activitatis.[3] Diese den Monaden eigene Grundkraft ist die Repulsion, die auch die Eigenschaft der Undurchdringlichkeit bewirkt. Da sie allein aber die Materie ins Unendliche zerstreuen würde, so muss eine zweite Grundkraft der Attraktion angenommen werden, die ihr in bestimmter Entfernung das Gleichgewicht hält. Aus dem so abgemessenen Antagonismus beider Kräfte entsteht der ausgedehnte, begrenzte Körper.

Der Raum ist — analog den früheren Ansichten — die Erscheinungsform der Relation der Monaden und ihrer Kräfte: relationis externae unitarum monadum phaenomenon,[4] — quoddam

---

[1]) ib. 31.

[2]) ib.

[3]) ib. 32.

[4]) ib. 30.

externae substantiarum relationis phaenomenon.[1] Nun tut die Geometrie durch unzweifelhafte Beweise, deren Kant einen vorführt, dar, dass der Raum ins Unendliche teilbar ist. Kant bemerkt zu diesem Beweise, er habe ihn so eingerichtet, dass auch diejenigen, welche einen allgemeinen Unterschied zwischen dem mathematischen und dem natürlichen Raum annehmen, ihm nicht entschlüpfen können.[2] Daraus erhellt, dass er die Identität dieser Raumformen, die bekanntlich einer der Grundpfeiler seines Kritizismus geworden ist,[3] schon zu dieser Zeit erkannt oder vielmehr überhaupt nie bezweifelt hat. Indem also der Raum nach den Beweisen der Geometrie ins Unendliche teilbar ist, die Monade aber, wie die Metaphysik sie voraussetzt, eine letzte, einfache, raumerfüllende Substanz darstellt, somit nicht weiter geteilt werden kann, so entsteht die folgenreiche Antinomie, deren Lösung die Aufgabe der gegenwärtigen Kantischen Abhandlung ist.

Diese Lösung bereitet sich Kant in ganz analoger Weise vor, wie in der Schrift über die Kräfteschätzung. Wie er dort die inneren und wesentlichen Eigenschaften des physischen Körpers von den äusseren, räumlichen Eigenschaften des mathematischen unterschied, so trennt er hier die inneren Bestimmungen und Kräfte der Monade von ihren äusseren Erscheinungsweisen in der Raumform. Und indem er zu den inneren Eigenschaften der Monade neben ihrer Einfachheit vor allem (laut Definition) die eigene und sich selbst genügende Existenz (propria sibique sufficiens existentia) rechnet, kommt er zu dem Satze, der das angeregte Problem in höchst durchsichtiger Weise zu lösen unternimmt: cum vero divisio spatii non sit separatio eorum, quorum unum ab alio semotum propriam habet sibique sufficientem existentiam, sed non nisi pluralitatem seu quantitatem quandam in externa relatione arguat, patet, non inde pluralitatem partium substantialium consequi,[4] d. h. da der Raum nur die äussere Erscheinungsform der Monaden ist und nicht ihr substantielles Wesen irgendwie berührt, so kann auch die Teilung des Raumes in keiner Weise die eigentliche Monade

[1] ib. 31.

[2] ib. 29.

[3] Vgl. z. B. III, 40, 42: „Sie (Mathematiker, die zugleich Philosophen sind) erkennen nicht, dass dieser Raum in Gedanken den physischen . . . selbst möglich mache“ — „der Raum, wie ihn sich der Geometer denkt, ganz genau die Form der sinnlichen Anschauung ist . . .“ usw.

[4] ib. 31.

affizieren; und die etwa durch einen Schnitt geteilt gedachte Monade zerfällt nicht in zwei neue Monaden, sondern bleibt eine und dieselbe substantielle Monade, die nur nach zwei Seiten hin ihre Wirkung entfaltet und so gewissermassen mit doppelter Front kämpft (sed est unius ejusdemque substantiae utrinque exercita actio seu relatio.[1])

Auf diese Weise löst Kant die wichtige und im ganzen noch heute bestehende Antinomie zwischen infiniter Teilung und atomistischer Struktur der Materie. Der Fehler dieser Lösung, der in der Einführung falscher metaphysischer Voraussetzungen besteht, liegt auf der Hand und musste für Kant in Wegfall kommen, sobald die Leibniz-Wolffische Metaphysik, von der er sich ohnehin immer mehr entfernte, für ihn in Wegfall kam. Diese Bedingung trat ein in der Zeit, der wir uns nunmehr nähern, dem Anfang der sechziger Jahre, und es ist zu vermuten, dass Kant in dieser Zeit auch seine allmähliche Ablösung vom dynamischen Atomismus vollzog und dafür allmählich jenen konsequenten Dynamismus ausbildete, den wir ihn in den Metaphysischen Anfangsgründen vertreten sehen. Gleichwohl sind eine ganze Reihe von Voraussetzungen jenes dynamischen Atomismus nicht gleichzeitig mitgefallen, sondern bis in die späteste Zeit hinein wichtige Bestandstücke des Kantischen Denkens geblieben. Besonders hat das Hauptstück der gegenwärtigen Gedankenbildung, die Teilungsantinomie, ihren Einfluss nach zwei Richtungen hin erstreckt.

1. Bekanntlich kehrt diese Antinomie als zweite der kosmologischen Ideen in der Kritik der reinen Vernunft wieder, und zwar in der Weise, dass Behauptung und Beweis der Thesis genau den Ansichten der Physischen Monadologie, die der Antithesis aber dem in der Monadologie vorgetragenen Beweise der infiniten Raumteilung entsprechen. Zur Bestätigung des ersten führe ich nur folgende Stellen an. „Nehmet an,“ so argumentiert die Thesis, „die zusammengesetzten Substanzen beständen nicht aus einfachen Teilen, so würde, wenn alle Zusammensetzung in Gedanken aufgehoben würde, kein zusammengesetzter Teil und (da es keine einfachen Teile gibt) auch kein einfacher, mithin gar nichts übrig bleiben.“[2]) Lässt man aus diesem Satze die Negation im hypothetischen Vordersatze fort, so erhält man genau

---

[1]) ib. 32.

[2]) S. W. I, 37, 396.

den entsprechenden der Monadologie: Compositione autem omni sublata, quae supersunt partes plane non habent compositionem, atque adeo pluralitate substantiarum plane sunt destitutae, hinc simplices.[1]) Würde man aber, so fährt die Thesis fort, die Möglichkeit einer gedanklichen Aufhebung aller Zusammensetzung leugnen, so würde das Zusammengesetzte wiederum nicht aus Substanzen bestehen, weil bei diesen die Zusammensetzung nur eine zufällige Relation der Substanzen ist, ohne welche sie, als für sich beharrliche Wesen, bestehen müssen.[2]) Genau dieselben Momente finden sich im Beweise der Monadologie: Corpora constant partibus, quae a se invicem separatae perdurabilem habent existentiam. Quoniam autem talibus partibus compositio non est nisi relatio, hinc determinatio in se contingens, quae salva ipsarum existentia tolli potest, patet, compositionem omnem corporibus abrogari posse, superstitibus nihilo secius partibus omnibus, quae antea erant compositae.[3]) Bei beiden folgt dann der Schluss auf die Existenz letzter einfacher Substanzen, d. h. der Monaden.

Der Beweis der Antithesis gründet sich auf dem Argument, dass, weil der Raum ins Unendliche teilbar ist, es auch dasjenige sein muss, was nur in und vermittelst desselben existieren kann, und vollzieht damit eine Konsequenz, die Kant in der physischen Monadologie gescheut hatte. Die Polemik, die er in der Anmerkung zur Antithesis gegen den Monadisten als fiktiven Gegner richtet, wendet sich daher bewusst und mit Schärfe gegen den eigenen früheren Standpunkt. Während er dort nämlich den Forderungen der monadologischen Metaphysik neben denen der Mathematik eine volle Berechtigung zuerkannt hatte, indem er jener das Gebiet der inneren und wesentlichen, dieser das der äusseren und phänomenalen Eigenschaften der Natur zuerkannte, so bemerkt er hier, dass es gänzlich umsonst sei, durch bloss diskursive Begriffe die Evidenz der Mathematik weg vernünfteln zu wollen, und dass alle Fälle, in denen die Philosophie mit der Mathematik chikaniert, zu Ungereimtheiten führen und aus einem offenbaren Missverständnis des Objekts hervorgehen.[4]) Von hier aus ergibt sich ein interessanter Durchblick durch eine Reihe von Motiven, die die Umbildung zur kritischen Denkart herbeigeführt haben. In

---

[1]) IX, 52, 27.
[2]) I, 37, 396.
[3]) IX, 52, 27.
[4]) I, 37, 401.

der bisher besprochenen Schriftenfolge seiner ersten Periode lehrt Kant die Gleichberechtigung von Mathematik und Philosophie, eine Lehre, die sich in Punkten des Widerstreits, wie bei der Kräfteschätzung und der Monadologie, zu dem Standpunkt einer Art „doppelter Wahrheit" bekennen muss. Diese doppelte Wahrheit wird dadurch zu legitimieren gesucht, dass Kant das Weltbild in zwei Seiten, eine äussere und eine innere, spaltet. Sobald ihm aber seine spätere empirisch-kritische Entwicklung diese Meinung widerlegt und die Einheit des erfahrungsmässigen Weltbildes erwiesen hat, ändert sich auch die Voraussetzung, und die Metaphysik geht mit anbrechender kritischer Periode in die Reihe derjenigen Wissenschaften über, die, wie die Mathematik, die apriorischen Elemente menschlichen Erkennens zum Gegenstand haben und mittels derselben einen eindeutigen Erfahrungskomplex festlegen. Das heisst, die Metaphysik wird Wissenschaft der apriorischen Erkenntnisprinzipien, und, weit entfernt, mit der Mathematik überhaupt in Widerspruch treten zu können, dient sie vielmehr dazu, die axiomatischen Voraussetzungen derselben erkenntnistheoretisch zu begründen.

Dies wäre ungefähr die mögliche Problementwicklung, falls Kant den entscheidenden Anstoss zur kritischen Gedankenbildung vom englischen Empirismus erfahren hätte. Aber diese Entwicklung lässt sich auch von einer andern Seite ansehen, und zwar mit Gründen, die in gewissen Selbstzeugnissen Kants eine beachtenswerte Stütze finden. Nicht die vom Empirismus angenommene Überzeugung von der Einheit und Einzigkeit der Erfahrungswelt hat die Antinomienlösung und damit die kritischen Fundamente hervorgetrieben, sondern umgekehrt, die dauernde Beschäftigung mit dem Antinomienproblem und dessen endliche Lösung hat die Lehre von der Phänomenalität, aber auch der Einheit und widerspruchsfreien Gesetzlichkeit der Erfahrungswelt heraufgeführt. Diese Ansicht ist von Riehl seinerzeit zuerst ausgesprochen und von B. Erdmann auf Grund ausgedehnten Materials so gut als erwiesen worden.[1]) Ihr möchte ich nur noch hinzufügen, dass durch sie gerade der Mathematik ein entscheidender Einfluss auf Kants Gedankenprozess eingeräumt ist. Denn wohlgemerkt, die These der Mathematik ist es, die in der berührten Antinomie

[1]) Riehl, Philosoph. Kritizismus, I, 355. B. Erdmann, in der Einleitg. zu den Prolegomena und Reflexionen XXIV fg.

siegt, und die konträren Ansprüche der Metaphysik völlig in sich resorbiert.

2. Neben der zweiten kosmologischen Idee der Kritik der reinen Vernunft sind es vor allem die Metaphysischen Anfangsgründe der Naturwissenschaft, die eine deutliche Nachwirkung der physischen Monadologie verraten. Zwar ist der Atomismus auf allen Punkten gefallen und dafür ein reiner Dynamismus ausgebildet. Nicht der Satz: corpora constant monadibus, sondern die kritische Erkenntnis: die Materie ist ins Unendliche teilbar und zwar wieder in Materie, steht am Eingange der Untersuchung. Was früher zum Gegenbeweis diente, nämlich die infinite Raumteilung, dient jetzt zum Beweis: „Soweit sich die mathematische Teilbarkeit des Raumes, den eine Materie erfüllt, erstreckt, soweit erstreckt sich auch die mögliche physische Teilung der Substanz, die ihn erfüllt.“ [1]) Denn jeder Teil eines so erfüllten Raumes enthält repulsive Kraft, ist darum für sich selbst beweglich und folglich trennbar. In diese letztere Bemerkung setzt Kant den Nerv des Beweises, da ihm die Übertragung der Raumteilung auf die Materie allein nicht für schlussgerecht gilt. „Durch den Beweis der unendlichen Teilbarkeit des Raumes ist die der Materie lange noch nicht bewiesen,“ [2]) ein Gedanke, der genau mit einer Bemerkung der physischen Monadologie in Übereinstimmung steht: praeconcepta illa, quamvis non satis examinata opinio, ac si divisibilitas spatii, quod elementum occupet, elementi etiam ipsius in partes substantiales divisionem argueret.“ [3]) „Denn wollte ein Monadist“, so fährt Kant an obiger Stelle fort, „annehmen, die Materie bestände aus physischen Punkten, deren ein jeder zwar (eben darum) keine beweglichen Teile habe, aber dennoch durch blosse repulsive Kraft einen Raum erfüllte, so würde er gestehen können, dass zwar dieser Raum, aber nicht die Substanz, die in ihm wirkt, mithin zwar die Sphäre der Wirksamkeit der letzteren, aber nicht das wirkende, bewegliche Subjekt selbst durch die Teilung des Raumes zugleich geteilt werde“. [4]) Diese Ausführung entspricht Wort für Wort dem Standpunkt der physischen Monadologie, und wenn Kant ihn hier auch nicht mehr als seinen eigenen anerkennt, so spricht er ihm immerhin noch so viel ent-

[1]) VII, 48, 213.
[2]) VII, 48, 213.
[3]) IX, 52, 31.
[4]) VII, 48, 214.

scheidende Beweiskraft zu, dass er seinen eigenen neuen Dynamismus nach Massgabe desselben gründlich revidierte. Ja, die Mathematik muss sich sogar von diesem Gesichtspunkt aus, bei ihrer Anwendung auf die Natur, von der (kritischen) Metaphysik gewisse Korrektionen gefallen lassen. Denn wenn sie auch in ihrer Behauptung der unendlichen Teilbarkeit des Raumes gegen die Chikanen einer verfehlten Metaphysik ganz gleichgültig sein kann, so muss sie sich doch, bei der Anwendung ihrer Sätze, die vom Raum gelten, auf Substanz, die ihn erfüllt, auf die Prüfung nach blossen Begriffen, mithin auf Metaphysik einlassen.[1] Hiermit tritt die Metaphysik, freilich in ihrer kritischen Gestalt und mit wesentlichen Restriktionen, wieder in ihre alte Superiorität ein.

Noch ist einer letzten Umbildung in den Metaphysischen Anfangsgründen Erwähnung zu tun, die den Atomismus der früheren Zeit ganz eigentümlich beleuchtet. Kant unterscheidet nämlich eine relative Undurchdringlichkeit, wie sie bei der dynamischen Raumerfüllung statt hat und mit dem Druck in Proportion zunimmt, von der absoluten Undurchdringlichkeit der mathematischen Raumerfüllung, die eine Druckzunahme überhaupt nicht mehr verstattet. Diese letztere wird als qualitas occulta abgelehnt.[2] Aber eben diese letztere war auch die Voraussetzung des physischen Atomismus, verband sich dort aber mit der Behauptung einer dynamischen Raumerfüllung, die mit dem Kubus der Entfernung in ihrer Wirkung abnahm. Während also die Metaphysischen Anfangsgründe die reinliche Alternative zwischen strengem Atomismus und strengem Dynamismus aufstellen und sich für den letzteren entscheiden, sucht die Physische Monadologie mit Hülfe metaphysischer Petitionen einen Kompromiss zwischen beiden herzustellen, wobei man nur nicht begreift, wie die Materie unter solchen Voraussetzungen aus den beiden Kräften der Attraktion und Repulsion konstruiert werden kann.

Mit der physischen Monadologie schliesst diejenige Gruppe Kantischer Schriften, die seine Beziehung zu Problemen mathematisch-philosophischer Art in der ersten, dogmatischen Periode seiner Entwicklung charakterisieren. Im besonderen waren es zwei Arten von Problemen, an denen sich diese Beziehung offen-

[1]) VII, 48, 216.
[2]) ib. 211.

barte: das prinzipielle Verhältnis von Mathematik und Metaphysik, und die Raumfrage. Rücksichtlich des ersten erkennt Kant gewichtige Unterschiede in der Methode und den Objekten beider Wissenschaften an, zeigt aber an der Diskussion gewisser antinomischer Grenzprobleme die Notwendigkeit eines Zusammengehens beider Forschungsarten. Rücksichtlich des zweiten Problems verraten zwar die Kantischen Untersuchungen die deutliche Wirkung der Newton'schen Raumansicht, zumal wo sie sich rein mathematisch-mechanischen Fragen zuwenden; wo sie indes diesen Gesichtspunkt fallen lassen und die philosophische Interpretation des Raumphänomens versuchen, erweisen sie sich durchaus als von Leibnizischen Grundvorstellungen beherrscht.[1]) Aus eben diesen Grundvorstellungen und der Anknüpfung des Raumes an den Begriff der Allmacht Gottes wird die Möglichkeit mehrerer Welten (im metaphysischen Sinne) abgeleitet. Es ist darum eine richtige Konsequenz, wenn später mit dem Aufgeben der Leibnizischen Voraussetzungen auch die Einheit des Raumes und die Singularität der Welt gelehrt wird. Doch ist die Raumfrage nicht das erste Motiv der Weiterbildung. Vielmehr musste die im Anfang der sechziger Jahre einsetzende empiristische Gedankenrichtung und die mit ihr veränderte philosophische Frontstellung zunächst zu einer erneuerten Untersuchung der mathematischen und philosophischen Methode drängen. Diese Untersuchungen nehmen, in verschiedenem Masse und verschiedener Absicht, die drei Hauptschriften der Jahre 1762/63 auf, deren vielumstrittene Reihenfolge der Abfassung nunmehr feststeht:[2]) Der einzig mögliche Beweisgrund zu einer Demonstration des Daseins Gottes, die Untersuchungen über die Deutlichkeit der Grundsätze der natürlichen Theologie und Moral, und der Versuch, den Begriff der negativen Grössen in die Weltweisheit einzuführen. Die erste dieser Schriften entwirft eine Art Philosophie der Mathematik, die zweite ist ex professo eine Methodologie der Mathematik und Philosophie, die dritte zeigt die fruchtbare Anwendung eines mathematischen Begriffs auf philosophische Probleme.

In den Sommer des Jahres 1762 fällt diejenige Schrift, in der Kant, gleichsam mit nochmaliger Abschiedswendung zum früheren Dogmatismus den einzig möglichen Beweisgrund

[1]) Danach ist Riehl, Philos. Kritiz. I, 327 zu korrigieren.

[2]) Erdmann, Reflexionen XVII, sq.

zu einer Demonstration des Daseins Gottes gefunden zu haben glaubte. Diese Abhandlung, die umfangreichste der drei in Frage stehenden Schriften, richtet, trotz des subtilen und echt metaphysischen Arguments, das als einzig möglicher Beweisgrund vorgetragen wird, ihre Hauptabsicht „vornehmlich auf die Methode, vermittelst der Naturwissenschaft zur Erkenntnis Gottes hinaufzusteigen“.[1]) Sie ist damit der Versuch einer Physikotheologie, der dadurch besonderes Interesse gewinnt, dass hier wohl zum ersten Mal neben andern Naturwissenschaften die Mathematik zur Beweisführung herangezogen wird.

Aber das neue Ziel fordert auch neue Methoden. Die (bisherige) Metaphysik, heisst es in der Vorrede, gleicht einem finsteren Ozean, ohne Ufer und ohne Leuchttürme, wo man es wie der Seefahrer auf einem unbeschifften Meere anfangen muss, welcher, sobald er irgendwo Land betritt, seine Fahrt prüft und untersucht.[2]) Die bisherigen Gottesbeweise gehen aus vom Begriffe des Daseins, des möglichen und notwendigen Daseins. Aber schon hierin ist Behutsamkeit nötig. Kant will seine Untersuchung nicht, wie es wohl andere Wissenschaften, darunter die Mathematik tun, mit einer vorangestellten, fertigen Definition beginnen, sondern verfahren wie einer, der sie erst sucht. Denn die Erfahrung hat ihn gelehrt, dass man vieles von einem Gegenstande mit der grössten Gewissheit aussagen kann, ehe man eine bestimmte Erklärung von ihm wagt. So kann man die Aussage tun, dass das Dasein nie zu den logischen Prädikaten eines Dinges gehört, ehe man eine förmliche Definition des Begriffs des Daseins gegeben hat. Ebenso deckt der Mathematiker die geheimsten Eigenschaften und Verhältnisse des Raumes mit der grössten Evidenz auf, indem er sich lediglich dabei der gemeinen Vorstellung des Raumes bedient, und ohne dass einer wohl jemals richtig erklärt hat, was der Raum sei.[3]) Auf seinem eigenen Gebiet aber, d. h. abgesehen von den philosophischen Voraussetzungen, liegen für den Mathematiker die Bedingungen wesentlich anders; hier hat er mit Definitionen zu beginnen und aus ihnen alle Folgesätze systematisch und deduktiv abzuleiten. In dieser Methode darf ihm die Philosophie nicht folgen. „Die Methodensucht, die Nachahmung des Mathematikers, der auf einer wohlgebahnten Strasse sicher fort-

[1]) VI, 47 II, 17.

[2]) ib. 14.

[3]) ib. 19/20.

schreitet, auf dem schlüpfrigen Boden der Metaphysik, hat eine Menge Fehltritte veranlasst."[1]) Darum legt es die neue Methode der Philosophie darauf an, von einem gegebenen Begriffe vorläufig alles das, aber auch nur das zu praedizieren, was von ihm mit immanenter Gewissheit ausgesagt werden kann, und dafür eine zureichende Definition vorläufig auf sich beruhen zu lassen. Von dieser Methode allein verspricht sich Kant eine Reihe von Aufklärungen, die er vergeblich bei anderen gesucht hat.[2])

Unter den drei bisher bekannten Gottesbeweisen, von denen der ontologische sich auf den Begriff des Möglichen stützt, der kosmologische und physikotheologische den Erfahrungsbegriff des Existierenden voraussetzen, sind die beiden ersten falsch, und ist der letzte wenigstens in logischer Absicht unzureichend. Der allein übrig bleibende und von Kant als einzig zureichend proklamierte ist ontologischer Art und schliesst aus dem Begriff des Möglichen folgenderweise: Zur Möglichkeit eines Dinges ist eine zweifache Bedingung erforderlich: formaliter, dass es denkbar, d. h. widerspruchsfrei sei; materialiter, dass irgend ein Dasein wirklich gegeben sei, ohne welches alle Data des Denkbaren aufgehoben wären; denn wenn alles Dasein verneint wird, wird auch alle Möglichkeit aufgehoben. Mithin gibt es ein notwendig Existierendes; denn dasjenige, dessen Aufhebung alle Möglichkeit aufhebt, ist schlechterdings notwendig.[3])

Dieses Argument, dessen Fehler übrigens auf der Hand liegt, ist zwar der eigentliche Titularbeweisgrund, dem Kant allein die nötige Stringenz zuerkannt wissen will. Indes liegt der wahre Schwerpunkt der Schrift und das Moment, welches auch die Einfügung der Mathematik in diesen Gedankengang veranlasst, in dem sog. physikotheologischen Beweise, den Kant schon hier, in Übereinstimmung mit späterer Ansicht, als den weit eindrucksvolleren und überzeugenderen gelten lässt. Nur scheint ihm die gewöhnliche Art, in der dieser Beweis geführt wird, und wobei alles auf die engen Zwecke des Menschen bezogen wird, wesentlicher Berichtigungen zu bedürfen. Zu solchen Berichtigungen, und zwar im Sinne des Nachweises objektiver teleologischer Gesichtspunkte, dient ihm nun neben andern Naturwissenschaften die

---

[1]) ib. 20.
[2]) ib. 33.
[3]) ib. 33.

Mathematik, und im besonderen die Geometrie. Und zwar ist diese Wissenschaft hier nicht bloss nach ihrer mathematischen Beweisart, sondern von höherem Punkte aus und mit einem „philosophischen Auge“ anzusehen. Wenn sich schon dem gemeinen Blicke die Geometrie durch die Augenscheinlichkeit in der Ausführung und durch den weiten Umfang der Anwendung, der die gesamte übrige Erkenntnis nichts Vergleichbares an die Seite zu stellen hat, aufs höchste empfiehlt, so wird das philosophische Auge an ihr gewahr, in wie hohem Grade an den notwendigen Bestimmungen des Raumes „Ordnung und Harmonie und in einem ungeheuren Mannigfaltigen Zusammenpassung und Einheit herrsche“.[1])

Aus der Einheit des Wesens der Dinge die Einheit des Schöpfers zu erweisen, ist die Aufgabe der Physikotheologie; aus den Mitteln der Mathematik die Einheit des Wesens der Dinge zu erweisen, ist die Verbesserung, die Kant der Physikotheologie zuwenden will. Er bedient sich dazu der Mathematik nach zwei Richtungen hin: die Einheit des Raumes, wie sie die Geometrie exponiert, und die Einheit gewisser Bewegungsgesetze, wie sie die Mechanik darlegt, beweisen gleichermassen die Einheit der Natur der Dinge.

Zur Ausführung des ersten Beweises einer zweckvollen Einheit des Raumes zieht Kant drei Sätze der Kreislehre heran, die ihm für die Illustration des vorliegenden Problems als typisch gegolten haben müssen, da wir sie bis weit in die kritische Zeit hinein wiederfinden. — 1. Zwei Sehnen eines Kreises schneiden sich proportional. 2. Alle vom oberen oder unteren Endpunkte des Vertikaldurchmessers eines Kreises gezogene Sehnen haben, als Fallräume gedacht, gleiche Fallzeiten. 3. Der Inhalt eines Kreisringes ist gleich dem Kreise, der die Tangente des inneren Kreises bis zu ihrem Durchschnitt mit dem äusseren zum Durchmesser hat. — Denkt man sich die Bestimmungen dieser Lehrsätze in der Form einer Aufgabe gestellt und überlegt die mancherlei umständlichen und scheinbar ganz verschiedenen Anstalten, die die Lösung einer jeden derselben erfordert, so wird man nicht wenig überrascht sein, dass eine einzige Figur von so einfacher Konstruktion wie der Kreis, in dessen blossem Begriff nicht eine entfernte Beziehung auf diese Aufgaben zu finden ist,

---

[1]) ib. 45.

gleichwohl allen diesen Forderungen Genüge tut. „In der Tat wird man durch eine so sonderbare Vereinigung vom Mannigfaltigen nach so fruchtbaren Regeln in einer so schlecht und einfältig scheinenden Sache, als ein Zirkelkreis ist, überrascht und mit Recht in Bewunderung gesetzt. Es ist auch kein Wunder der Natur, welches durch die Schönheit oder Ordnung, die darin herrscht, mehr Ursache zum Erstaunen gäbe, es müsste denn sein, dass es deswegen geschähe, weil die Ursache derselben da nicht so deutlich einzusehen ist."[1])

Eine ähnlich überraschende Einheit des Mannigfaltigen findet Kant in den Verwandtschaften der verschiedenen Geschlechter krummer Linien, wie sie die höhere Geometrie darlegt, und wobei Kant etwa an die Beziehung von Parabel, Ellipse, und Hyperbel als Kegelschnitte oder durch ihre Scheitel- und Polargleichung dargestellt gedacht haben mag. Auch hier findet er Zusammenhang in dem, was eine von dem andern ganz abgesonderte Notwendigkeit zu haben scheint und erhebt die bedeutsame Frage: „Ist diese Harmonie darum weniger befremdlich, weil sie notwendig ist? Ich halte dafür, sie sei es darum nur desto mehr!"[2])

Endlich kommt Kant in späterer Verbindung noch einmal auf den Kreis zurück,[3]) und zwar in einem Zusammenhange, in dem dieser mit anderen Raumgebilden unter dem Gesichtspunkt der Maximalflächen verglichen wird. Von allen überhaupt möglichen Figuren ist der Kreis diejenige, die bei gegebenem Umfang den grössten Inhalt hat; unter allen möglichen Polygonen nimmt wiederum das reguläre, unter allen irregulären Polygonen das kreiseingeschriebene, unter diesen endlich das Sechseck den grössten Inhalt ein. Diese interessante Beziehung erklärt Kant durch die Bemerkung, „dass die Gegenverhältnisse des Grössten und Kleinsten im Raume auf die Gleichheit ankommen", indem nämlich beim regulären Polygon die Eckenentfernungen und die perpendikularen Seitenentfernungen vom Mittelpunkt gleich, beim Sehnenpolygon nur die Eckenentfernungen, beim regulären Sechseck die Eckenentfernung der Seitenlänge gleich, und beim Kreise endlich die Eckenentfernungen den Seitenentfernungen gleich seien. Aus diesen Beziehungen leitet Kant die höchst bemerkenswerte teleologische Folgerung ab: „Da die Natur sonst viele Fälle einer not-

[1]) ib. 47.

[2]) ib. 48.

[3]) ib. 91 fg.

wendigen Gleichheit an die Hand gibt, so können die Regeln, die man aus den gedachten Fällen der Geometrie in Ansehung des allgemeinen Grundes solcher Gegenverhältnisse des Grössten und Kleinsten zieht, auch auf die notwendige Beobachtung des Gesetzes der Sparsamkeit in der Natur angewandt werden".[1])

Bei der Ableitung der Natureinheit aus der Notwendigkeit der Bewegungsgesetze beruft sich Kant, soweit er dabei die exakte Mechanik berücksichtigt hat, zunächst auf einige Ausführungen Maupertuis' über die Gesetze der Bewegung und Ruhe nach dem Prinzip der kleinsten Wirkung.[2]) Aus ihnen induziert er das bekannte Prinzip der Sparsamkeit der Natur, das dann später noch durch den Hinweis gestützt wird, dass die Kräfte der Bewegung und des Widerstandes in der Natur so lange auf einander wirken, bis sie ein Minimum der Hemmung erreicht haben, wie sich denn Zähne und Getriebe einer Maschine nach längerem Gebrauch in epicykloidischer Form abschleifen sollen. Aber diese empirischen Beobachtungen dienen nur als mehr gelegentliche Beweismittel; das Hauptargument sieht Kant in der apriorischen, aus keiner Erfahrung entlehnten Notwendigkeit der Bewegungsgesetze, die „auch ohne die mindesten Versuche aus der allgemeinen und wesentlichen Beschaffenheit aller Materie mit grösster Deutlichkeit können hergeleitet werden".[3]) Die allgemeine und wesentliche Beschaffenheit aller Materie ist offenbar die schon früher ähnlich bezeichnete universale Attraktion, und die ganze Stelle zielt auf die durch Newton ausgebildete Gravitationsmechanik, die nicht mehr, wie dies noch Galilei z. T. für die Fallgesetze getan hatte, die Gesetze der Bewegung auf empirisch-induktivem Wege aufsuchte, sondern unmittelbar aus dem supponierten Gesetz der invers-quadratischen Kräfteabnahme die beiden Beschleunigungsgleichungen aufstellte und aus ihnen durch die Mittel der Analysis rein mathematisch, d. h. (nach Kant) apriorisch, die Bahngleichungen ableitete. Auch an dieser Stelle entdeckt sich wieder, dass es die strenge, aller Erfahrung methodisch vorangehende Gültigkeit der Mathematik ist, die Kants Denken eindringlich beschäftigt und ihn zu frühzeitiger philosophischer Interpretation dieser Tatsache veranlasst hat.

---

1) ib. 92.

2) Memoiren d. preuss. Akademie 1746.

3) VI, 47 II, 52.

Indes verläuft diese philosophische Interpretation vorläufig noch in einer Bahn, die von erkenntnistheoretischen Reflexionen ziemlich entfernt ist, die aber durch das theologische Thema der Abhandlung deutlich vorgezeichnet war. Wie ist die beobachtete Einheit und Übereinstimmung scheinbar zusammenhangloser Gesetze der Mathematik und Mechanik in philosophischem Sinne zu deuten? Offenbar nur in der Richtung, dass die Einheit gewisser Folgen auch die Einheit des gemeinsamen Grundes erschliessen lässt, und dass folglich „allgemeine Begriffe von der Einheit der mathematischen Objekte auch die Gründe der Einheit und Vollkommenheit in der Natur könnten zu erkennen geben".[1] Solche Natureinheiten aber, wie deren etwa der Raum und die allgemeine Gravitation sind, werden für die fortschreitende Betrachtung auf Einheiten höherer Ordnung führen und zuletzt „auf die Vermutung eines obersten Grundes selbst der Wesen der Dinge, da die Einheit des Grundes auch Einheit in dem Umfange aller Folgen veranlasst".[2] Somit können Betrachtungen der Art, wie sie die gegenwärtige Schrift angestellt hat, dazu dienen, eine neue und verbesserte Physikotheologie zu begründen. Denn die früheren Lehransichten, die unter diesem Namen gingen, betrachteten alle Ordnung und Harmonie in der Natur als zufällig, da sie doch notwendig ist, und waren auch nicht genugsam philosophisch, sondern haben im Gegenteil die Ausbreitung der philosophischen Erkenntnis öfter sehr gehindert.[3] Die Ziele und Gesichtspunkte der neuen Teleologie bringt Kant unter sechs Regeln, bei denen allen unverkennbar die besprochenen Verhältnisse der Mathematik zum Muster gedient haben, und deren letzte diesen Einfluss auch mit aller Deutlichkeit signalisiert: „Man erweitere diese Methode durch allgemeine Regeln, welche die Gründe der Wohlgereimtheit desjenigen, was mechanisch oder auch geometrisch notwendig ist, mit dem Besten des Ganzen können verständlich machen, und verabsäume nicht, selbst die Eigenschaften des Raumes in diesem Gesichtspunkte zu erwägen und aus der Einheit in dem grossen Mannigfaltigen desselben den nämlichen Hauptbegriff zu erläutern".[4]

[1] ib. 91.
[2] ib. 48.
[3] ib. 74.
[4] ib. 84.

So nimmt diese Schrift Kants, trotz der Verfehlung ihrer eigentlichen Aufgabe, in ihren mathematischen Partien, zu denen auch noch das grössere Exposé der früheren Kosmogonie gehört,[1]) eine beachtenswerte Stelle in dem Entwicklungsgange seiner Gedanken ein. Sie entwirft, von einigen methodischen Ansätzen abgesehen, zum ersten Mal ein Specimen einer Philosophie der Mathematik, das, wenn auch nicht der eigentlichen Erkenntniskritik, so doch der späteren kritischen Teleologie in wesentlichen Punkten zur Unterlage gedient hat. Überhaupt hat die gegenwärtige Schrift, wie sie einerseits einen Hauptgedanken der früheren Periode weiterführt, andrerseits auch eine bedeutsame Frontstellung zu der späteren Gedankenbildung. Sie greift den in der Nova Dilucidatio entwickelten und dort bereits zur Gravitation in Beziehung gesetzten Gedanken auf, dass die Zusammenhänge und Wechselwirkungen der Erscheinungen auf eine ihnen dynamisch zu Grunde liegende Einheit des göttlichen Urwesens hindeuten, und verwertet diesen Gedanken in vorbildlicher Weise für die spätere Teleologie. Sie weist aber andrerseits in ihrer spekulativen Ausdeutung mathematischer Phänomene in zweifacher Weise auf die spätere Epoche des Kritizismus hin; denn

1. finden sich in der Kritik der Urteilskraft die ganz analogen und z. T. bis auf die Beispiele übereinstimmenden Betrachtungen angeführt, um den Begriff der formalen objektiven Zweckmässigkeit zu erweisen.[2]) Die geometrischen Figuren, so bemerkt Kant, die nach einem Prinzip gezeichnet werden, zeigen eine mannigfaltige, oft bewunderte objektive Zweckmässigkeit, nämlich der Tauglichkeit zur Auflösung vieler Probleme nach einem einzigen Prinzip. Diese Zweckmässigkeit ist offenbar nicht subjektiv und ästhetisch, sondern objektiv und intellektuell; sie hat ferner formalen Charakter, d. h. sie lässt sich rein aus sich selbst, ohne ihr einen materialen Zweck zu Grunde zu legen, begreifen. Solche Zweckmässigkeit finden wir am Zirkel, an den Kegelschnitten, wenn wir auf die Menge zweckvoller Auflösungen sehen, die diese Figuren für eine grosse Zahl von Problemen gestatten. Solche Zweckmässigkeit sahen die alten Geometer in den Eigenschaften der Parabel und Ellipse und forschten ihnen emsig nach, ohne zu ahnen, dass es Kräfte in der Welt gäbe, die

---

[1]) ib. 96 fg.

[2]) II, 39, 233 fg.

die Körper in diesen Bahnen zu laufen zwingen. Der menschliche Geist kann nicht umhin, aller solcher beobachteten Zweckmässigkeit, die eine Vereinigung ganz heterogener Regeln in einem gemeinschaftlichen Prinzip an die Hand gibt, seine Bewunderung zuzuwenden, eine Bewunderung, die auch insofern durchaus berechtigt ist, als „die Vereinbarung jener Form der sinnlichen Anschauung (welche der Raum heisst) mit dem Vermögen der Begriffe (dem Verstande) nicht allein deswegen, dass sie gerade diese und keine andre ist, uns unerklärlich, sondern überdem noch für das Gemüt erweiternd ist, noch etwas über jene sinnlichen Vorstellungen Hinausliegendes gleichsam zu ahnen, worin, obzwar uns unbekannt, der letzte Grund seiner Einstimmung angetroffen werden mag".[1]) Man ersieht hieraus, wie Kant noch in einer Zeit, in der er den Wert der Physikotheologie wesentlich in den der Ethikotheologie verflüchtigt hatte, aus den geläufigen mathematischen Argumenten der früheren Periode wenn auch nicht Beweismittel, so doch wichtige Motive für seine kritische Teleologie entlehnt. Wie es früher die aus der geometrischen Zweckmässigkeit erwiesene Einheit des Raumes war, die den Schluss auf die Einheit des Schöpfers nahe legte, so ist es jetzt — dem kritischen Standpunkt entsprechend — die Coincidenz und Angemessenheit der Raumanschauung zu den in ihr konstruierten Verstandesbegriffen, die zur Erforschung des Urgrundes dieser Übereinstimmung auffordert.

2. Aber in dem dargelegten mathematischen Sachverhalt liegen auch noch andere Motive. Denn die Frage: Wie erklärt sich die beobachtete Zweckmässigkeit konstruierter Raumgebilde? lässt ausser der teleologischen auch noch eine andere Antwort, nämlich eine erkenntnistheoretische, zu. Den synthetischen Charakter der Mathematik hatte Kant schon zu dieser Zeit erkannt, wie ihn denn die vorliegende Schrift zwar nur andeutet, die unmittelbar folgende aber um so eingehender darlegt. Er wusste also, dass die Figuren des Kreises, der Parabel, Ellipse usw. dadurch entspringen, dass man gewisse begriffliche Voraussetzungen, wie sie sich in den analytischen Gleichungen der Kurven aussprechen, in die Raumkonstruktion hineinträgt. Er wusste somit, dass diese Raumfiguren auf ganz willkürlichen, im Verstande gelegenen Bedingungen beruhen, und konnte daraus früher oder

[1]) II, 39, 237.

später vermuten, dass ihre Zweckmässigkeit wohl auf nichts anderem beruhen werde. Damit war aber der Schluss auf die Apriorität dieser Zweckmässigkeit, und damit auch des Raumes, in dem sie sich darstellt, gegeben. Kant hat diese Genesis seiner Gedanken u. a. in der angezogenen Stelle der Kritik der Urteilskraft selbst anerkannt. „Nun sollte uns zwar", heisst es dort, „eben diese Harmonie, weil sie, aller dieser Zweckmässigkeit ungeachtet, dennoch nicht empirisch, sondern a priori erkannt wird, von selbst darauf bringen, dass der Raum, durch dessen Bestimmung das Objekt allein möglich war, nicht eine Beschaffenheit der Dinge ausser mir, sondern eine blosse Vorstellungsart in mir sei, und ich also in die Figur, die ich einem Begriffe angemessen zeichne .... die Zweckmässigkeit hineinbringe."[1] An dieser Stelle, wie noch an mehreren andern, leitet Kant aus der mathematischen Zweckmässigkeit ganz allgemein die Apriorität des menschlichen Erkennens überhaupt ab; an einer signifikanten Stelle der Prolegomena aber benutzt er eben diese selbe Zweckmässigkeit, um die Apriorität der Verstandesbegriffe in ihrem Gegensatz zu der der Sinnesformen abzuleiten. Nach dem Hinweise auf das Gesetz zweier sich im Kreise schneidender Sehnen erhebt Kant die Frage: „Liegt dieses Gesetz im Zirkel oder im Verstande?" und entscheidet sie dahin, dass nicht die Figur dieses Gesetz enthalte, sondern der Verstand, indem er durch die begriffliche Forderung der Gleichheit der Radien in der Konstruktion die Figur erzeugt. Nach Erweiterung dieser Betrachtung auf analoge Verhältnisse der anderen Kegelschnitte und einer versuchten apriorischen Ableitung der invers-quadratischen Abnahme der Gravitation aus der entsprechenden Zunahme homozentrischer Kugelflächen, folgert Kant: „Der Raum ist etwas so Gleichförmiges und in Ansehung aller besonderen Eigenschaften so Unbestimmtes, dass man in ihm gewiss keinen Schatz von Naturgesetzen suchen wird. Dagegen ist das, was den Raum zur Zirkelgestalt, der Figur des Kegels und der Kugel bestimmt, der Verstand, sofern er den Grund der Einheit der Konstruktion derselben enthält."[2] Die besondere Betonung, die der begriffliche Teil der Apriorität an dieser Stelle erfährt, wird indes auf Rechnung der schroffen Problemstellung dieser Partien der Prolegomena

[1] ib. 236 fg.
[2] II, 40, 84.

zu setzen sein, in denen es Kant darauf ankam, die Gesetze des Verstandes als gleichzeitig gültige Naturgesetze zu erweisen. Denn seine sonst in der kritischen Zeit widerspruchslos festgehaltene, übrigens auch an dieser Stelle nicht widerlegte Meinung besteht darin, dass die Begriffe des Verstandes und die Anschauung der Sinnesform gleichzeitig und in gleichem Masse die Erscheinungen der Mathematik konstituieren, eine Meinung, zu deren Ausbildung die angezeigten Elemente der vorkritischen Zeit jedenfalls wesentlich beigetragen haben.

Von einigen geringen Andeutungen abgesehen, hatte die Schrift über den einzig möglichen Beweisgrund eine bestimmte Problemrichtung, die schon die erste, dogmatische Periode erfolgreich betreten hatte, gänzlich aus den Augen gesetzt: die methodischen Beziehungen von Mathematik und Metaphysik. Diesen Mangel ersetzt die zweite der Schriften des Jahres 1762/63 in so hohem Masse, dass sie nach dieser Rücksicht hin als die wichtigste der vorkritischen Arbeiten bezeichnet werden kann. Es ist dies die als Preisarbeit eingereichte Untersuchung über die Deutlichkeit der Grundsätze der natürlichen Theologie und Moral.

Die Aufgabe der Berliner Akademie ging auf die Frage, ob die metaphysischen Wahrheiten, im besonderen die Grundsätze der natürlichen Theologie und Moral, derselben deutlichen Beweise fähig seien, wie die geometrischen Wahrheiten. Das Problem war also ein methodologisches. Daher setzt sich Kant gleich im Eingange seiner Schrift das Ziel vor, eine Methode ausfindig zu machen, vermöge derer man in metaphysischen Dingen zu ähnlicher Gewissheit gelangen könne, wie Newton zu einer solchen in der Naturwissenschaft gelangt sei. „Wenn die Methode feststeht, nach der die höchstmögliche Gewissheit in dieser Art der Erkenntnis kann erlangt werden, und die Natur dieser Überzeugung wohl eingesehen wird, so muss, anstatt des ewigen Unbestands der Meinungen und Schulsekten, eine unwandelbare Vorschrift der Lehrart die denkenden Köpfe zu einerlei Bemühungen vereinbaren; sowie Newtons Methode in der Naturwissenschaft die Ungebundenheit der physischen Hypothesen in ein sicheres Verfahren nach Erfahrung und Geometrie veränderte.“[1]) Danach ist es die

[1]) V, 46a, 117.

Sicherheit und Gewissheit der mathematischen Methode, die der philosophischen zum Vorbild dienen soll und kann; aber nicht ebenso ist es auch die Art dieser Methode; vielmehr wird sich zeigen, dass die neue philosophische Lehrart sich nach dieser Rücksicht hin gerade an dem Gegensatze zur Mathematik orientiert. Nun waren zwar derartige Diskussionen über die methodischen Differenzen von Mathematik und Philosophie in jenem klassischen Zeitalter der Mathematik nichts Neues; aber die Gründe dieser Differenzen, die Kant entdeckte, die Deutlichkeit, mit der er sie ins Licht setzte, und die weittragenden Konsequenzen, die er aus ihnen zu ziehen wusste, waren in der Tat etwas Neues und wohl dazu angetan, eine neue Epoche des Philosophierens wenigstens programmatisch einzuleiten.

Wie gezeigt ist, hatte schon die Schrift über die Kräfteschätzung gewisse Unterschiede beider Wissenschaften in der Art ihres Verfahrens, die Monadologie solche in der Natur ihres Objekts aufgedeckt. Es wird darum nicht wundernehmen, wenn wir gleich in der ersten Betrachtung der gegenwärtigen Schrift einige Spuren der früheren wiederfinden.

Die Mathematik, heisst es zunächst, gelangt zu ihren Definitionen synthetisch, die Philosophie analytisch. Beide Wissensgebiete haben nämlich zu ihren wesentlichen Bestandteilen Definitionen, d. h. Urteile, deren Subjekt ein Allgemeinbegriff ist. Nun entstehen solche Begriffe entweder durch willkürliche Verbindung anderer oder durch Zergliederung gegebener Begriffe; das erste geschieht in der Mathematik, das zweite in der Philosophie. Darum geht in der Mathematik die Definition aus der Synthesis bereits bekannter Begriffe, in der Philosophie aber aus der Analysis zwar gegebener, aber verworren gedachter Begriffe hervor.[1]) Mithin kann man in der Mathematik nicht eher aus einem Begriffe Folgen ziehen, als man im Besitze der vollständigen Definition ist; hier entspringt der Begriff erst aus der Definition. In der Philosophie hingegen kann man öfter aus einem Begriffe eine ganze Anzahl Partialschlüsse ziehen, ohne dass dessen exakte Definition festzuliegen braucht. „Es ist das Geschäft der Weltweisheit, Begriffe, die als verworren gegeben sind, zu zergliedern, ausführlich und bestimmt zu machen; der Mathematik aber, gegebene Begriffe von Grössen, die klar und sicher sind, zu verknüpfen

---

[1]) ib. 118.

und zu vergleichen, um zu sehen, was hieraus gefolgert werden könne."[1]) Darum sind analytische Untersuchungen, wie sie wohl einige Mathematiker angestellt haben, in der Mathematik nicht am Platze, haben hier aber wenigstens das Glück, keinen Schaden anrichten zu können, da sie keinen Stoff zu weiteren Folgerungen bieten; sonst würde die Mathematik leicht denselben unglücklichen Streitigkeiten ausgesetzt sein, wie die Metaphysik.[2])

Die Mathematik betrachtet zweitens das Allgemeine unter den Zeichen in concreto, die Philosophie durch die Zeichen in abstracto. So bedient sich die Arithmetik zur Darstellung ihrer Grössen der Zahlen und Buchstaben, setzt diese zu einander in Verhältnis durch gewisse symbolische Operationszeichen, auf Grund deren die Grössen nach leichten und sicheren Regeln versetzt, verknüpft, abgezogen, und so in vielfacher, immer aber sinnlich anschaulicher Weise verändert werden, wobei die bezeichneten Dinge selbst gänzlich ausser Acht bleiben, bis am Schlusse der Rechnung die Bedeutung der symbolischen Folgerung entziffert wird. Ebenso untersucht die Geometrie die Eigenschaften und Gesetze einer Klasse von Raumgebilden an einem einzelnen Falle dieser Klasse und erschliesst dann aus ihm vermöge der eben nur der Mathematik eigenen typischen Allgemeinheit des Singulären die Gültigkeit des Theorems für die ganze zugehörige Klasse. Dagegen sind die Zeichen der Philosophie und ihrer Begriffe Worte, die weder in ihrer Zusammensetzung die Teilvorstellungen der bezeichneten Idee noch in ihrer gegenseitigen Verknüpfung die Verhältnisse eines philosophischen Gedankenkomplexes anzudeuten vermögen. Daher muss man bei philosophischen Untersuchungen stets die Bedeutung der Begriffe in abstracto gegenwärtig haben, ohne sich der Erleichterung, mit einzelnen Zeichen statt allgemeinen Begriffen zu operieren, bedienen zu können.[3])

In der Mathematik gibt es drittens nur wenige unauflösliche Begriffe und unerweisliche Sätze, in der Philosophie aber unzählige. Die notwendige Abgrenzung menschlicher Wissensgebiete gegen einander — übrigens ein von Kant besonders in kritischer Zeit scharf betonter Gedanke — bringt es mit sich, dass es in jeder Wissenschaft eine Anzahl Grundbegriffe gibt, die von jener Wissenschaft selbst nicht weiter analysiert werden können

[1]) ib. 120.
[2]) ib.
[3]) ib. 120/21.

und brauchen, sondern in ihrem axiomatischen Charakter einfach vorausgesetzt werden. Solcher unauflöslicher Fundamentalbegriffe hat nun die Mathematik eine gewisse Anzahl, wie Grösse, Einheit, Menge, Raum usw., wenn auch, im Verhältnis zu anderen Wissenschaften, ausnehmend wenige. Desgleichen hat sie auch nur eine geringe Zahl unerweislicher Sätze (Axiome) zum Grunde liegen, die, wenn sie auch anderwärts (etwa in der Philosophie) noch eines Beweises fähig wären, doch in der eigenen Wissenschaft als unmittelbar gewiss angesehen werden. Derartige Axiome sind: das Ganze ist gleich der Summe seiner Teile; zwischen zwei Punkten ist nur eine gerade Linie u. a. — Dagegen hat die Philosophie sehr viele unauflösliche Begriffe, auf die jede Zergliederung gegebener Erfahrungsbegriffe mit Notwendigkeit führt. Unter ihnen sind einige beinahe unauflösbar, wie Vorstellung, Neben- und Nacheinandersein, andere nur zum Teil auflösbar, wie Raum, Zeit, Lust und Unlust usw. Ebenso hat die Metaphysik eine grosse Zahl unerweislicher Grundsätze, die ihr auf ihrer ganzen Linie zur Substruktion dienen und von denen eine vollständige Tafel zu besitzen Desiderat aller metaphysischen Forschung wäre. Denn gerade in der Aufsuchung solcher letzten und unreduzierbaren Grundwahrheiten besteht das wichtigste Geschäft der höheren Philosophie. Die Methode dieser Aufsuchung war bereits in der Schrift über den Beweisgrund dargelegt worden und wird hier in völliger Übereinstimmung damit kurz wiederholt. Man suche, ohne sich auf eine Definition einzulassen, die ersten und unmittelbarsten Merkmale eines Erfahrungsbegriffes auf und gehe von ihnen auf die zu Grunde liegenden Elementarbegriffe zurück. „Denn welches Objekt es auch sei, so sind diejenigen Merkmale, welche der Verstand an ihm zuerst und unmittelbar wahrnimmt, die Data zu ebensovielen unerweislichen Sätzen, welche dann auch die Grundlage ausmachen, woraus die Definitionen können erfunden werden.“[1]) Darum sind in der Mathematik die Definitionen das erste, in der Metaphysik das letzte. „In der Mathematik sind die Definitionen der erste Gedanke, den ich von den erklärten Dingen haben kann, darum, weil mein Begriff des Objekts durch die Erklärung allererst entspringt, und da ist es schlechterdings ungereimt, sie als erweislich anzusehen. In der Weltweisheit, wo mir der Begriff der Sache, den ich erklären

[1]) ib. 124.

soll, gegeben ist, muss dasjenige, was unmittelbar und zuerst an ihm wahrgenommen wird, zu einem unerweislichen Grundurteile dienen." [1])

Viertens endlich ist das Objekt der Mathematik leicht und einfältig, das der Philosophie schwer und verwickelt. Gegenstand der Mathematik ist (nach Kant) die Grösse. Darum ruht diese Wissenschaft auf den wenigen und klaren Grundlehren, die die allgemeine Grössenlehre (Arithmetik) entwickelt. Die Anwendung dieser Grössenbegriffe auf die Geometrie vollzieht sich dann sehr leicht durch Vermittlung einiger weniger Fundamentalbegriffe vom Raum. Gegenstand der Philosophie dagegen ist nicht die Quantität, sondern die Qualität. Während die Quantitäten homogen und eindeutig sind, gibt es der Qualitäten unendlich viele. Darum ist das Objekt der Philosophie durchaus nicht der Evidenz und Begreiflichkeit fähig, welche die Mathematik ihrem Gegenstande zu geben vermag. Will man das Verhältnis der Fasslichkeit mathematischer und philosophischer Probleme illustrieren, so vergleiche man etwa die Deutlichkeit, mit der wir die Beziehung einer Trillion zur Einheit zu erfassen vermögen, mit der Klarheit, die wir in dem Verhältnis des Begriffs der Freiheit zu den ihm zu Grunde liegenden Begriffen gewinnen können. Überhaupt ist es weit schwerer, durch Zergliederung verwickelte Erkenntnisse aufzulösen, als durch Synthese gegebene einfache Erkenntnisse zu verknüpfen und dadurch auf Folgerungen zu kommen. Ferner fängt man in der Mathematik mit den einfachen und leichten Erkenntnissen an und geht von da aus stufenweise zu schwereren Operationen. In der Philosophie nimmt man seinen Ausgang vom Schwersten, d. h. von Begriffen wie Möglichkeit, Dasein, Notwendigkeit, Zufälligkeit usw. Das Einfache, heisst es drei Jahre später im Vorlesungsprogramm 1765/66, und Allgemeinste ist in der Grössenlehre auch das Leichteste, in der Hauptwissenschaft aber (d. h. der Metaphysik) das Schwerste.[2]) Daraus erklärt sich auch das verschiedene Geschick, das beiden Wissenschaften im Laufe ihrer Geschichte zu teil geworden ist. „Die philosophischen Erkenntnisse haben mehrenteils das Schicksal der Meinungen und sind wie die Meteore, deren Glanz nichts für ihre Dauer verspricht. Sie verschwinden, aber die Mathematik bleibt." [3])

[1]) ib.

[2]) V, 46, 155.

[3]) V, 46, 126.

Hieraus ergibt sich für die neu zu begründende philosophische Methode zunächst die negative Forderung, sich die mathematische nicht zur direkten Nachahmung vorzusetzen. Dagegen darf sie sich von einer unmittelbaren Anwendung der mathematischen Resultate auf die Natur die besten Folgen versprechen. „Wir haben namhafte und wesentliche Unterschiede gesehen, die zwischen der Erkenntnis in beiden Wissenschaften anzutreffen sind, und in Betracht dessen kann man mit dem Bischof Warburton sagen: dass nichts der Philosophie schädlicher gewesen sei als die Mathematik, nämlich die Nachahmung derselben in der Methode zu denken, wo sie unmöglich kann gebraucht werden; denn was die Anwendung derselben in den Teilen der Weltweisheit anlangt, wo die Kenntnis der Grössen vorkommt, so ist dieses etwas ganz anderes, und die Nutzbarkeit davon ist unermesslich."[1])

Nach der Darlegung der Methoden ist nunmehr auch die Frage nach der relativen Gewissheit beider Erkenntnisarten zu entscheiden. Alle Gewissheit menschlicher Erkenntnisse hat ein objektives und ein subjektives Kriterium. Das objektive besteht in der Suffizienz der Merkmale einer Erkenntnis zur Anerkennung der Notwendigkeit ihrer Wahrheit; das subjektive liegt in der mehr oder minder grossen Anschaulichkeit, deren eine solche Erkenntnis fähig ist. In beiderlei Hinsicht ist nun die mathematische Gewissheit von anderer Art als die philosophische. Denn zunächst ist die Mathematik rücksichtlich des objektiven Kriteriums zu höherer Gewissheit zu bringen, und zwar infolge ihres synthetischen Charakters. Denn die gewöhnliche Quelle des Irrtums liegt in der Neigung des menschlichen Gemüts, dasjenige, was es (subjektiv) an einem Dinge nicht wahrnimmt, auch im Urteil objektiv von ihm zu verneinen, als ob es an ihm nicht vorhanden wäre. Diesem Grunde des Irrtums ist die Mathematik schon a limine dadurch überhoben, dass sie sich ihre Objekte durch synthetische Konstruktion spontan erzeugt, sodass sie keines der Merkmale übersehen kann, die durch die Definition in ihr Objekt gesetzt sind, wie sie auch andererseits kein Merkmal als in demselben enthalten annehmen kann, das sie nicht durch die Definition selbst hat vorgestellt wissen wollen. Was aber, zweitens, das subjektive Kriterium angeht, so sind die Darstellungsmittel der Mathematik nicht, wie die der Philosophie, abstrakte, sondern sinnlich-konkrete

[1]) ib.

Zeichen, und sind darum auch, was jene nicht sind, der Evidenz, d. h. anschaulicher Gewissheit fähig. Wenn diese auch im besonderen in der Geometrie am grössten ist, weil hier noch überdem die Zeichen mit den bezeichneten Dingen (d. h. die gezeichnete Figur mit der ganzen unter denselben Begriff fallenden Klasse von Raumgebilden) Ähnlichkeit haben, so partizipiert doch auch z. B. die Arithmetik an solcher Anschaulichkeit und ist überhaupt der erreichbare Grad der Gewissheit in allen mathematischen Disziplinen der gleiche.[1])

Welche Folgerungen ergeben sich hieraus? Man sollte vermuten, dass Kant, da er der Mathematik eine ganz andere Methode als der Metaphysik und ebenso eine ganz andere Art der Gewissheit vindiziert, ihr auch einen weit höheren Grad der Gewissheit zusprechen und somit die Frage der Akademie verneinend beantworten werde. Indes ist dies seine Überzeugung nicht. Seine entschiedene Neigung für die Metaphysik und die Hoffnung, sie doch noch auf die rechte Bahn zu bringen, liess diese skeptische Konsequenz nicht zu. „In einigen Stücken," äussert er rückblickend in der dritten der Erdmannschen Reflexionen, „glaubte ich etwas Eigenes zu dem gemeinschaftlichen Schatze [der Metaphysik] zutragen zu können, in andren fand ich etwas zu verbessern, doch jederzeit in der Absicht, dogmatische Einsichten dadurch zu erweitern". Die gleiche Überzeugung beherrscht ihn hier. Wenn die Metaphysik es bisher der Mathematik nicht hat gleich tun können, so liegt dies nicht an einer prinzipiellen Unmöglichkeit, sondern an der falschen Methode. In der Gewissheit einer Erkenntnis ist wohl die Art derselben von ihrem Grade zu unterscheiden. Rücksichtlich des letzteren ist aber durch Erfahrung bekannt, dass der menschliche Geist mittels Vernunftgründen auch ausser der Mathematik in vielen Erkenntnissen zu vollkommener Gewissheit gelangen kann. Da nun die Metaphysik eine Vernunftwissenschaft ist, wie andere auch, so müssen auch die Prinzipien ihrer Gewissheit auf demselben Grunde ruhen, wie die andrer Erkenntnisse. Denn die Metaphysik hat „keine formalen oder materialen Gründe der Gewissheit, die von andrer Art wären als die der Messkunst."[2]) In beiden nämlich vollzieht sich das Formale der Urteile nach dem Satze der Identität und des

---

[1]) ib. 125/26.
[2]) ib. 140.

Widerspruchs, und beiden liegen als materiale Bedingung eine Anzahl unerweislicher Begriffe und Sätze zu Grunde. „Nur, da die Definitionen in der Mathematik die ersten unerweislichen Begriffe der erklärten Sachen sind, so müssen an deren Statt verschiedene unerweisliche Sätze in der Metaphysik die ersten Data angeben, die aber ebenso sicher sein können.“[1]) Darum kann es rücksichtlich der Gewissheit einen prinzipiellen Unterschied beider Wissenschaften nicht geben, sondern höchstens einen solchen der Didaxis und der Leichtigkeit. „Es ist ebensowohl eine zur Überzeugung nötige Gewissheit, deren die Metaphysik, als welcher die Mathematik fähig ist, nur die letztere ist leichter und einer grösseren Anschauung teilhaftig.“[2])

Diese hohe Sicherheit metaphysischer Erkenntnisse hat allerdings zur Voraussetzung die schon öfter angedeutete und gegen Ende unsrer Schrift genauer ausgeführte Reform der Methode. Der Fehler aller bisherigen Metaphysik besteht in ihrem dogmatisch-deduktiven Verfahren, in dem Bestreben, es hierin der Mathematik durchaus gleich tun zu wollen. „Es soll durchaus synthetisch verfahren werden. Man erklärt daher gleich anfangs und folgert daraus mit Zuversicht. Die Philosophen in diesem Geschmacke wünschen einander Glück, dass sie das Geheimnis, gründlich zu denken, dem Messkünstler abgelernt hätten, und bemerken gar nicht, dass diese durchs Zusammensetzen Begriffe erwerben, da jene es durch Auflösen allein tun können, welches die Methode zu denken ganz verändert.“[3]) Danach ist der Grundcharakter der neuen Methode analytisch und regressiv. Von gegebenen Erfahrungsbegriffen zu den ihnen zum Grunde liegenden Voraussetzungen und letzlich zu den unerweislichen Begriffen, nicht umgekehrt, ist ihre Parole. Hierbei ist darauf Acht zu geben, dass sich die Schlussfolge allemal nur auf diejenigen Glieder erstreckt, welche in den voraufgehenden Sätzen wirklich begründet sind: „Ihr wisst einige Prädikate von einem Dinge gewiss. Wohlan, legt diese zum Grunde eurer Schlüsse, und ihr werdet nicht irren . . . Ferner, ihr könnt mit Sicherheit auf einen beträchtlichen Teil einer gewissen Folge schliessen. Erlaubt euch ja nicht, den Schluss auf die ganze Folge zu ziehen.“[4]) Auf diese Weise wird

[1]) ib. 141.
[2]) ib. 141.
[3]) ib. 133.
[4]) ib. 137.

es mit der Zeit gelingen, eine vollständige Tafel aller unauflöslichen Begriffe und unerweislichen Sätze herzustellen. Ist dieses Postulat aber einmal erreicht, ist also die Metaphysik im Besitze fester und unangreifbarer Prinzipien, so steht ihr nichts im Wege, nunmehr auch die bisherige analytische Methode zu verlassen und analog der Mathematik ihr künftiges Lehrgebäude synthetisch aufzuführen. Die so nachdrücklich eingeleitete analytische Methode ist also nur provisorisch und temporär. „Es ist noch lange die Zeit nicht, in der Metaphysik synthetisch zu verfahren; nur wenn die Analysis uns wird zu deutlich und ausführlich verstandenen Begriffen verholfen haben, wird die Synthesis den einfachsten Erkenntnissen die zusammengesetzten, wie in der Mathematik, unterordnen können.“[1]) Die definitive Methode der neuen Metaphysik ist mithin analytisch-synthetisch. Die Analysis der Forschung führt von gegebenen Begriffen der Erfahrung zu letzten Elementarbegriffen, die Synthesis der Doktrin leitet von diesen mit erweiterten Einsichten zur Erfahrung zurück. Mit Rücksicht auf diesen analytisch-synthetischen Doppelcharakter sowie die, ohne unnötige Voraussetzungen einzuführen, schrittweise und sicher vorgehende, stets auf die Erfahrung rückblickende Schlussart vergleicht Kant seine neue Methode mit der durch Newton in die Naturwissenschaft eingeführten. „Man soll durch sichere Erfahrungen, allenfalls mit Hülfe der Geometrie, die Regeln aufsuchen, nach welchen gewisse Erscheinungen der Natur vorgehen. Wenn man gleich den ersten Grund davon [d. h. das Wesen der Gravitation] nicht einsieht, so ist gleichwohl gewiss, dass sie nach diesem Gesetze wirken, und man erklärt die verwickelten Naturbegebenheiten, wenn man deutlich zeigt, wie sie unter diesen wohlerwiesenen Regeln enthalten seien. Ebenso in der Metaphysik: suchet durch sichere innere Erfahrung, d. i. augenscheinliches Bewusstsein, diejenigen Merkmale auf, die gewiss im Begriffe von irgend einer allgemeinen Beschaffenheit liegen, und ob ihr gleich das ganze Wesen der Sache nicht kennt, so könnt ihr euch doch derselben sicher bedienen, um vieles in den Dingen daraus herzuleiten.“[2])

Soweit der Inhalt der Kantischen Schrift. Ihr Hauptstück ist ohne Zweifel die Differenzenlehre von Mathematik und Philo-

---

[1]) ib. 134.
[2]) ib. 130.

sophie. Alle vier Unterscheidungspunkte dieser Ausführungen sind ebensoviele Elemente der Fortbildung. Dies gilt zunächst für die Lehre von dem synthetischen Charakter der Mathematik, dem (vorwiegend) analytischen der Philosophie. Der erstere ist von Kant früh bemerkt und durch alle Wandlungen seiner Denkart hindurch unverändert festgehalten worden. Dagegen gilt ihm das Verfahren der Philosophie in seiner dogmatischen Periode als synthetisch, in seiner jetzigen, empiristischen, als analytisch, in der kritischen wieder als synthetisch, wenn auch in etwas verändertem Sinne. Für die gegenwärtige Schrift ist es bezeichnend, dass der angeführte Unterschied auf die Definitionen beider Wissensgebiete eingeschränkt wird. Zwar ist nach Kants Meinung die Mathematik in ihrem ganzen Umfange synthetisch, nicht aber ebenso die Metaphysik analytisch; vielmehr reserviert sich diese die Möglichkeit, ihr analytisches Verfahren zu gegebener Zeit durch das synthetische zu ersetzen. Diese offen gelassene, ja am Ende postulierte Rückwendung zur Synthesis zeigt auch allererst den wahren Sinn, in dem die Begriffe analytisch und synthetisch hier zu verstehen sind. Sie bezeichnen nicht, wie später, bestimmte Erkenntnisarten, sondern mehr nur gewisse Darstellungsweisen und Lehrformen, in denen man eine Wissenschaft aufbauen kann. Die synthetischen Urteile sind hier noch erheblich von der Bedeutung entfernt, die sie in kritischer Zeit haben; sie sind nicht Erweiterungsurteile in dem Sinne, dass durch sie neue Erkenntnisse vermittelt werden, sondern mehr nur Darstellungsform bereits vorhandener Einsichten, und eignen daher allen Wissenschaften mit demonstrativer Gewissheit in gleicher Weise, der Metaphysik so gut wie der Mathematik. Darum liegt auch in ihnen das Problem noch nicht, das später den Ausgangspunkt der kritischen Entwicklung bildet und das auf die Frage nach der Möglichkeit apriorisch-synthetischer Urteile geht. Denn Synthesis heisst hier einfach Verbindung, nicht Erweiterung, und es wäre in der Tat überflüssig, nach der Möglichkeit apriorischer Verbindung zu fragen. Mit der fortschreitenden Einsicht aber, dass alle synthetischen Urteile wirklich erweiterte Erkenntnisse sind, eine Einsicht, die sich Kant ohne Zweifel an der Betrachtung der Mathematik ergeben hat, wird die Tatsache der synthetischen Urteile ein erkenntnistheoretisches Problem, und weist damit auf die Eingangsuntersuchungen der Kritik hin.

Der zweite Differenzpunkt beider Wissenschaften betrifft ihre Darstellungsmittel. Die der Mathematik sind konkret, die der Philosophie abstrakt. Kant bemüht sich, nicht ohne einige Gewundenheit, die ersteren in gleicher Weise an der Arithmetik wie an der Geometrie nachzuweisen. Doch wird man sich schwer überzeugen lassen, dass die typische Anschaulichkeit der Raumgebilde mit den rein äusserlichen und willkürlichen, symbolischen Operationszeichen der Arithmetik überhaupt in Vergleich zu stellen ist. Kant hat diese Ungleichheit später selbst durch die Unterscheidung von ostensiver und symbolischer Konstruktion zu berücksichtigen versucht, ohne darum auf die Durchführung des Hauptgedankens zu verzichten.[1] Was der Unterscheidung zwischen konkreten Darstellungsmitteln der Mathematik und abstrakten der Philosophie überhaupt als latentes Motiv zu Grunde liegt, ist offenbar der instinktiv empfundene Unterschied zwischen dem anschaulichen Charakter mathematischer und dem begrifflichen philosophischer Erkenntnis. Aber dieser Unterschied kommt nicht bloss den äusseren Darstellungsmitteln, sondern dem Wesen beider Wissenschaften zu. Darum lautet die berichtigte Erklärung der kritischen Zeit: Philosophie ist Erkenntnis aus Begriffen, Mathematik aus der Konstruktion von Begriffen in der Anschauung; wobei unter Konstruktion allerdings etwas anderes zu verstehen ist, als blosse Umsetzung mathematischer Begriffe in die symbolische Zeichensprache.

Der dritte Differenzpunkt geht auf die beiden Wissenschaften zu Grunde liegenden Fundamentalbegriffe. Während die Mathematik sich von einer bestimmten Definition ihrer Grundbegriffe, wie Einheit, Grösse, Raum usw. dispensieren kann, weil sie nur solche Aussagen von ihnen tut, die von einer derartigen Erklärung unabhängig sind, macht die Philosophie gerade diese für andere Wissenschaften unauflöslichen Begriffe zu ihrem Gegenstande. Kant erkennt damit der Philosophie, auch der Mathematik gegenüber, den Rang einer Prinzipienwissenschaft zu, eine Auffassung, die in der späteren „Kritik" (Axiome der Anschauung und Antizipationen der Wahrnehmung) sowie besonders in den Metaphysischen Anfangsgründen einen bedeutenden Nachhall findet. Wichtiger ist noch die Beziehung, die man in Kants Hinweis auf die letzten unauflöslichen Begriffe der Philosophie zu der späteren Kategorienlehre gefunden hat. Denn wenn auch von den hier aufgezählten Grundbegriffen unter den kritischen Kategorien kaum

---

[1]) I, 37, 602.

ein einziger wörtlich wiederkehrt, so zeigt doch die Erkenntnis, dass derartige Begriffe der Philosophie überhaupt auf ihrer ganzen Strecke zu Grunde liegen, das Kantische Denken bereits auf dem Wege zur Kategorienlehre. Vollends aber weist das Desiderat einer vollständigen Tafel aller unerweislichen Sätze unverkennbar auf die späteren „Grundsätze des reinen Verstandes" hin.

Das vierte Unterscheidungsmerkmal sieht Kant im Objekt, indem die Mathematik die Quantität, die Philosophie die Qualität der Dinge zu ihrem Gegenstande macht. Diesem Gedanken wird später, wenn auch nur in seinen Gründen und zum Teil, widersprochen. Wer da sagt, heisst es in der „Kritik", die Philosophie gehe auf die Qualität, die Mathematik auf die Quantität der Dinge, hat die Wirkung für die Ursache genommen. „Die Form der mathematischen Erkenntnis ist die Ursache, dass diese lediglich auf Quanta gehen kann;" denn nur Grössen lassen sich in apriorischer Anschauung konstruieren, Qualitäten nur in empirischer. Ausserdem ist der gemachte Unterschied kein grundsätzlicher; denn auch die Philosophie handelt von Grössen (Totalität, Unendlichkeit) und die Mathematik von Qualitäten (Unterschied von Linien und Flächen, Kontinuität der Ausdehnung usw.).[1] Deutlicher noch und genauer in ihrer Begründung ist die Absage aus noch späterer Zeit. „Die Mathematik," so lautet eine der Reflexionen,[2] „unterscheidet sich nicht von der Philosophie durchs Objekt, beide betrachten die Grösse, sondern durch den modus cognoscendi . . . Die Philosophie handelt so weit von Grösse, als man durch blosse Begriffe fortkommen kann, und die Mathematik so weit von Qualitäten, als die blosse Anschauung reicht." Man ersieht aus diesen späteren Berichtigungen Kants, wie der kritische Standpunkt, der einerseits durch die vorkritischen Unterscheidungslehren von Mathematik und Philosophie wesentlich mit herbeigeführt ist, andrerseits auf diese Unterscheidungslehren in bestimmender Weise zurückgewirkt hat. Im übrigen ist die Ansicht, dass die Mathematik deutlicher und durchsichtiger, darum auch leichter und einfältiger sei als die Philosophie, eine dauernde Überzeugung Kants geblieben, wenn sie auch später nicht mehr durch das Argument der Quantität, sondern das der Anschaulichkeit begründet wird.

---

[1]) I, 37, 600.

[2]) Erdmann 75.

Die besprochene Schrift Kants enthält zum ersten Male eine methodisch durchgeführte Unterscheidungslehre von Mathematik und Philosophie. Es ist darum begreiflich, dass wir in der kritischen Zeit, wo derartige Betrachtungen naturgemäss noch an Bedeutung gewinnen mussten, einer ähnlichen, aber vollständigeren und kritisch berichtigten Unterscheidungslehre wieder begegnen. Sie findet sich im ersten Hauptstück der Methodenlehre der Kritik der reinen Vernunft unter dem Titel: Disziplin der reinen Vernunft im dogmatischen Gebrauche. Man wird in ihr unschwer gewisse Leitmotive der vorkritischen Schrift, zum Teil in völliger Übereinstimmung, wiedererkennen.

Zwar wird das Hauptunterscheidungsmerkmal in eine Erkenntnis von fundamentaler Wichtigkeit gesetzt, die erst dem Beginn der kritischen Periode angehört. Denn Philosophie ist die Vernunfterkenntnis aus Begriffen, Mathematik die aus der Konstruktion der Begriffe.[1]) Einen Begriff konstruieren heisst, die ihm korrespondierende Anschauung a priori darstellen. „Zur Konstruktion eines Begriffs wird also eine nichtempirische Anschauung erfordert, die folglich als Anschauung ein einzelnes Objekt ist, aber nichtsdestoweniger, als die Konstruktion eines Begriffs (einer allgemeinen Vorstellung), Allgemeingültigkeit für alle möglichen Anschauungen, die unter denselben Begriff gehören, in der Vorstellung ausdrücken muss.“[2]) Mithin betrachtet die Philosophie das Besondere nur im Allgemeinen, die Mathematik das Allgemeine im Besonderen, ja im Einzelnen. Nur in dieser verschiedenen Form der Erkenntnis besteht der Unterschied beider Arten von Vernunftwissenschaften, nicht in der Differenz ihrer Materie oder Gegenstände. Ja, beide können sogar dasselbe Objekt haben, wie sich denn die Mathematik mit der Qualität und die Philosophie mit der Quantität der Dinge beschäftigen kann. Aber in solchen Fällen ist die Art, in der beide ihren Gegenstand behandeln, ganz verschieden, indem sich die Philosophie ausschliesslich an allgemeine Begriffe hält, während die Mathematik mit diesen allein nichts ausrichten kann, sondern sogleich zur Anschauung eilt.[3]) Man vergleiche in dieser Absicht etwa die Aufschlüsse, die ein Philosoph auf bloss diskursivem Wege aus dem Begriffe eines Triangels zu gewinnen vermag, mit denen, die ein Geometer durch seine intuitive Konstruktion gewinnt.

---

[1]) I, 37, 599

[2]) ib. u. fg.

[3]) ib. 601.

Woher rührt aber dieser in die Augen fallende Unterschied? Daher, so führt Kant mit Anklang an die frühere Meinung aus, dass das Wesen der Mathematik in der Synthesis, das der Philosophie aber (im vorliegenden Falle) in der Analysis besteht. „Es kommt hier nicht auf analytische Sätze an, die durch blosse Zergliederung der Begriffe erzeugt werden können (hierin würde der Philosoph ohne Zweifel den Vorteil über seinen Nebenbuhler haben), sondern auf synthetische, und zwar solche, die a priori sollen erkannt werden.“ [1]) Zwar gibt es auch in der Philosophie eine Synthesis, die sich aber in lauter Begriffen bewegt und nur die allgemeinen Bedingungen der Dinge überhaupt und ihrer Existenz betrifft, während die Mathematik nie auf die Existenz, dafür aber auf die Eigenschaften der Objekte in ihrer ganzen konkreten Bestimmtheit geht. Schon diese Bemerkungen zeigen, dass Mathematik und Philosophie, obgleich sie sich in der Naturwissenschaft die Hand bieten, methodisch zwei grundverschiedene Erkenntnisarten sind, von denen die eine nie die Methode der anderen ohne grossen Schaden nachahmen darf. Dies erhellt aber noch besonders, wenn man einmal die methodischen Vorzüge der Mathematik auf deutliche Begriffe bringt und sie mit den analogen Stufen des philosophischen Verfahrens vergleicht. Die Evidenz und Gründlichkeit der Mathematik beruht vornehmlich auf der Art ihrer Definitionen, ihrer Axiome und ihrer Demonstrationen. Es ist nach allen drei Richtungen hin zu zeigen, dass die Philosophie das mathematische Muster nicht erreicht. Denn was zunächst die Definitionen angeht, so können in aller Strenge weder ganz empirische noch rein apriorische, sondern bloss willkürlich erdachte Begriffe, sofern sie eine apriorische Synthesis enthalten, definiert werden. Mithin hat nur die Mathematik wahre Definitionen. „Denn den Gegenstand, den sie denkt, stellt sie auch a priori in der Anschauung dar, und dieser kann sicher nicht mehr noch weniger enthalten, als der Begriff, weil durch die Erklärung der Begriff von dem Gegenstande ursprünglich gegeben wurde.“ [2]) Lässt man aber den Definitionsbegriff in einem weiteren Sinne gelten, so gibt es allerdings auch philosophische Definitionen. Aber diese sind dann nichts weiter als analytische Expositionen gegebener Begriffe, die diese lediglich erklären, während die mathematischen eine synthe-

---

[1]) ib. 603.
[2]) ib. 611.

tische Konstruktion ursprünglich gemachter Begriffe darstellen und also diese allererst hervorbringen. Daraus ergeben sich zwei beachtenswerte Folgerungen: Man soll erstlich nicht in der Philosophie die Definition voranschicken, wie in der Mathematik, sondern sie eher als letzten Ausdruck abgemessener Deutlichkeit ans Ende stellen; „in der Mathematik gehört die Definition ad esse, in der Philosophie ad melius esse.“[1]) Die zweite Folge betrifft den Grad der Gewissheit; denn mathematische Definitionen können, es sei denn in der Form, niemals irren, weil eben das Objekt genau die Merkmale enthält, die laut Definition in dasselbe gesetzt sind; die analytischen Definitionen dagegen irren vielfach. — Dass in diesen Ausführungen die entsprechenden Bestimmungen der früheren Schrift fast unverändert wiederkehren, braucht nicht weiter erwiesen zu werden.

Axiome sind synthetische Grundsätze a priori, sofern sie unmittelbar gewiss sind. Da sich nun kein Begriff als solcher mit einem andern Begriff synthetisch und doch unmittelbar verbinden lässt, wohl aber durch Konstruktion des Begriffs in der Anschauung sich die Prädikate desselben a priori und unmittelbar verknüpfen lassen, so gibt es zwar Axiome in der Mathematik, nicht aber in der Philosophie. Was diese besitzt, sind diskursive Grundsätze, die aber von den intuitiven, d. h. Axiomen, bedeutend unterschieden sind. — In diesen Darlegungen wirkt Kants frühere Ansicht von den unerweislichen Sätzen nach, die beiden Wissenschaften zu Grunde liegen. Nur dass hier der Unterschied nicht in das rein äusserliche Moment der verschiedenen Zahl dieser Sätze verlegt wird, sondern in die erkenntniskritische Differenz der Anschaulichkeit und Begrifflichkeit, und damit auch in das Kriterium der Gewissheit. Darum wird auch hier nicht, wie früher, den Grundsätzen beider Wissenschaften der gleiche Grad der Gewissheit zuërkannt, sondern hervorgehoben, dass die diskursiven Grundsätze der Philosophie zu ihrer Rechtfertigung einer Deduktion bedürfen, deren die Axiome der Mathematik überhoben sein können.[2])

Endlich besitzt die Mathematik Demonstrationen, d. h. intuitive Beweise von apodiktischer Gewissheit, und zwar gleicherweise in der Arithmetik wie in der Geometrie. Denn selbst das

---

[1]) ib. 612.
[2]) ib. 614.

Verfahren der Algebra, bemerkt Kant wiederum mit Beziehung auf Früheres, ist zwar keine geometrische, aber doch charakteristische Konstruktion, in welcher man an den Zeichen die Begriffe, vornehmlich von dem Verhältnisse der Grössen, in der Anschauung darlegt.[1]) Auch dieses Vorzuges kann sich die Philosophie mit ihrer abstrakt-begrifflichen Beweisart nicht rühmen, sodass sie also in keinem der drei wesentlichen Punkte, auf denen die auszeichnenden Eigenschaften der Mathematik beruhen, das Ideal dieser Wissenschaft erreicht. Darum, so lautet die einstimmige Konklusion aller dieser Ausführungen, kann die Methode der Mathematik von der Philosophie nicht nachgeahmt werden.

Gehen wir hiernach auf die Schriften der Jahre 62/63 zurück. Die Abhandlung über die Deutlichkeit der Grundsätze zeigt die Philosophie scheinbar in weitester Distanz von der Mathematik. Aber diese Entfernung betrifft nur die methodische Differenz beider Wissenschaften, und darf durchaus nicht zu der Vorstellung verleiten, als ob die Mathematik aus dem Gesichtskreise philosophischer Wissenschaften auszuscheiden wäre. Gegen diese Vorstellung erhebt sich die dritte der Schriften des erwähnten Zyklus von 1762/63, indem sie ein Specimen der Art aufstellt, wie die Mittel der Mathematik für die philosophische Forschung zu nutzen sind. Sie trägt den Titel: Versuch, den Begriff der negativen Grössen in die Weltweisheit einzuführen. Die Betrachtungen der Vorrede leiten durch eine Reihe schon bekannter Gedanken ein. Der Gebrauch, den die Philosophie von der Mathematik machen kann, besteht entweder in der Nachahmung ihrer Methode oder in der direkten Anwendung ihrer Begriffe und Sätze auf die Gegenstände der Philosophie. Während das erste sich bisher als von keinem Nutzen erwiesen hat, würde das zweite zu um so grösserem Vorteile führen, wenn nicht die Metaphysik, statt sich zur Mathematik in Bundesgenossenschaft zu begeben, sich vielmehr öfters wider dieselbe bewaffnet hätte. So sieht man sie bemüht, aus gewissen Begriffen des Mathematikers, die für ihre eigenen Betrachtungen vielleicht sichere Grundlagen abgeben könnten, nichts als feine Erdichtungen zu machen, die ausser ihrem Felde wenig Wahres an sich hätten.[2]) Aber die Geschichte

[1]) ib. 615.

[2]) V, 46ª, 73.

der Wissenschaften hat gezeigt, dass in solchem Streite der Vorteil allemal auf Seiten der Mathematik war, die alle Wissenschaften insgesamt an Gewissheit und Deutlichkeit übertrifft, während die Metaphysik erst bestrebt ist, dazu zu gelangen.[1]

Dieser Kampf der Metaphysik gegen die Mathematik bezieht sich nun vor allem auf drei vor das gemeinsame Forum gezogene Begriffe, die die Mathematik in ihrer Weise festgesetzt hat und die sich auch durch ihre Folgerungen als zweckmässig und richtig erweisen, die aber die Philosophie in dieser Form anzuerkennen sich weigert. Hierher gehört zunächst der Begriff des Raumes, dessen Wesen und obersten Grund einzusehen eine der Hauptaufgaben der Metaphysik ist. Aber diese Wissenschaft ignoriert geflissentlich alle Data und Bestimmungen, die die Geometrie hierfür an die Hand geben könnte, z. B. die Kontinuität des Raumes, und setzt dagegen ihr Vertrauen auf den abstrakt gefassten und zweideutigen Begriff, den sie sich vermöge eigener Mittel vom Raume bildet. Wenn dann die Spekulation nach diesem Verfahren mit den Sätzen der Mathematik nicht übereinstimmen will, so richtet man gegen die Mathematik den Vorwurf, dass die von ihr zu Grunde gelegten Begriffe nicht von der wahren Natur des Raumes abstrahiert, sondern willkürlich ersonnen worden seien. Ähnliche Einwendungen erhebt man aus dem metaphysischen Lager auch gegen den mathematischen Zeitbegriff, während doch die mathematische Analyse der Bewegungserscheinungen in Verbindung mit der des Raumes der Metaphysik das Material zu einer berichtigten Auffassung suppeditieren könnte. Was endlich den mathematisch so ungemein fruchtbaren Begriff des Unendlich-Kleinen angeht, so wird er von der Metaphysik mit angemasster Dreistigkeit schlechthin verworfen, obgleich die Natur selbst (in der Mechanik) nicht undeutliche Beweistümer nahe zu legen scheint, dass dieser Begriff sehr wahr sei. Dabei verhehlt sich Kant selbst nicht die Schwierigkeiten, die diesen Begriff umgeben, wenn man ihn logisch zu rektifizieren sucht. „Es ist schwer, ich gestehe es, in die Natur dieser Begriffe hineinzudringen.“[2] Aber eine solche Schwierigkeit kann allenfalls nur dazu dienen, Behutsamkeit anzuempfehlen, nicht aber den kategorischen Ausspruch der Unmöglichkeit zu rechtfertigen.

---

[1]) ib.

[2]) ib. 75.

Einen eigenen Gebrauch von dem anempfohlenen Verfahren, die Resultate und Hilfsmittel der Mathematik in der Philosophie zur Anwendung zu bringen, macht Kant selbst in der Übertragung des Begriffs der negativen Grössen auf eine signifikante Gruppe metaphysischer Probleme. Aus einer Vernachlässigung und einem Missverständnis dieses Begriffs sind eine Menge philosophischer Irrtümer hervorgegangen, wie denn noch kürzlich Crusius die Bemerkung Newtons, dass der allmähliche Übergang von Attraktion der Körper in Repulsion (bei grosser Annäherung) mit dem Übergange einer Reihe positiver Glieder in die entsprechende negativer Glieder zu vergleichen sei, hatte tadeln zu müssen geglaubt. Umsomehr nimmt Kant Gelegenheit, diesen Begriff, dessen Richtigkeit schon durch die Mathematik gesichert ist, auch philosophisch ausser Zweifel zu stellen. [1])

Ich deute die Durchführung dieser Aufgabe und die eminent wichtigen Konsequenzen, die sie bekanntlich im Gefolge hatte, nur kurz an.

Zwei Begriffe oder Dinge sind einander entgegengesetzt, wenn durch den einen dasjenige aufgehoben wird, was durch den andern gesetzt ist. Solcher Entgegensetzungen gibt es zwei Arten; die eine ist logisch und vollzieht sich nach dem Satz des Widerspruchs, die andere real und nicht nach diesem Satze begreiflich. Die Folge einer blos logischen Opposition ist gar nichts, die der realen ein Etwas. Während die bisherige Metaphysik der ersteren stets die grösste Beachtung zugewandt hat, ist ihr die zweite völlig entgangen. Gleichwohl finden sich auf allen Gebieten der Weltweisheit die deutlichsten Beweise einer solchen realen Opposition. Sie findet z. B. statt bei den Gegensatzverhältnissen mathematischer Grössen und wird hier durch die Zeichen Plus und Minus ausgedrückt. In dieser Bezeichnung bedeutet das Zeichen Minus nicht für sich allein die Subtraktion, ebensowenig wie das Zeichen Plus die Addition, sondern beide sind sich gegenseitig bedingende Correlativzeichen und dienen nur zur Unterscheidung entgegengesetzter Grössenverhältnisse, d. h. solcher, die „einander in der Zusammensetzung ganz oder zum Teil aufheben.“ [2]) Daher kann man eigentlich keine Grösse schlechthin negativ nennen, sondern nur sagen, dass etwa von

---

[1]) ib. 76.

[2]) ib. 80.

den Grössen + a und — a eines die negative Grösse des andern sei. Allein, da diese Bestimmung stets beliebig hinzugedacht werden kann, so haben die Mathematiker sich gewöhnt, die mit dem Zeichen Minus versehenen Grössen negative Grössen schlechthin zu nennen, wobei man allerdings darauf Acht haben muss, dass diese Benennung nicht eine besondere Art Dinge ihrer inneren Beschaffenheit nach, sondern das bloss äussere Gegenverhältnis zu sog. positiven Grössen anzeige. An sich genommen sind aber beide Seiten des Gegensatzes gleich positiv.[1])

Offenbar liegt nun in diesen mathematischen Grössenbezeichnungen dasjenige Gegensatzverhältnis vor, das oben als reale Opposition bezeichnet wurde. Denn wenn etwa + 8 ein Kapital und — 8 eine Schuld bezeichnet, so widerspricht es sich nicht, wenn beide einer und derselben Person zugeschrieben werden. Gleichwohl hebt das eine auf, was durch das andere gesetzt war, und der Effekt ist gleich Null. Man kann also, nach der Weise der Mathematiker, Schulden negative Kapitalien, das Untergehen ein negatives Aufgehen, Fallen ein negatives Steigen nennen, wie denn auch umgekehrt, da aller Gegensatz relativ ist, nichts hindert, Kapitalien als negative Schulden, das Steigen als ein negatives Fallen zu bezeichnen. Für die Entscheidung, ob ein vorliegendes Oppositionsverhältnis das der Realrepugnanz ist, gelten nun folgende beiden, aus dem vorigen abstrahierte Grundregeln: 1. „Die Realrepugnanz findet nur statt, insofern zwei Dinge als positive Gründe eins die Folge des anderen aufhebt“;[2]) 2. „Allenthalben, wo ein positiver Grund ist und die Folge ist gleichwohl Zero, da ist eine Realentgegensetzung“.[3]) Dieser letzte Satz beruht auf dem Grunde, dass die Aufhebung der Folge eines positiven Grundes jederzeit auch einen positiven Grund erfordert.

Das Verhältnis mathematischer Realrepugnanz findet sich nun in den verschiedensten Zweigen der angewandten Weltweisheit vor. So ist die Undurchdringlichkeit eines Körpers ebensowohl eine wahre und positive Kraft, als diejenige immer sein mag, die einen Körper ihr entgegentreibt; daher kann die Undurchdringlichkeit in der Mechanik gut als negative Anziehung definiert werden. Ebenso ist, um ein Beispiel aus der Psychologie zu greifen, die Unlust nicht bloss ein Mangel der Lust, sondern eine negative

[1]) ib. 77—80.
[2]) ib. 82.
[3]) ib. 84.

Lust, ferner die Verabscheuung eine negative Begierde, der Hass eine negative Liebe usw. In der Ethik muss die Untugend als eine negative Tugend, müssen Verbote als negative Gebote, Strafen als negative Belohnungen usw. gedacht werden. Endlich zeigen gewisse Erscheinungen der Physik in dem Phänomen der Polarität dieselbe Gegensätzlichkeit realrepugnanter Kräfte.

Nunmehr zur Anwendung des gedachten Verhältnisses auf die eigentliche Philosophie. Wie ein Etwas nicht entstehen könne, wenn der positive Grund dazu nicht vorhanden ist, kann leicht eingesehen werden. Wie aber ein Etwas, das bereits vorhanden ist, aufhören könne zu existieren, ist nicht ebenso leicht einzusehen. Indes lässt sich dieser Schwierigkeiten näher kommen, wenn man den Begriff des Vergehens richtig fasst. Denn offenbar ist nach dem obigen das Vergehen als ein negatives Entstehen zu begreifen, d. h. zur Aufhebung eines Bestehenden ist ebensowohl ein positiver Realgrund erfordert, wie zum Hervorbringen desselben.[1]) Dies gilt sowohl für die Vorgänge der Aussen- wie die der Innenwelt, „indem der Zustand der Materie niemals anders als durch äussere Ursache, der eines Geistes aber auch durch eine innere Ursache verändert werden kann; die Notwendigkeit der Realentgegensetzung bleibt indessen bei diesem Unterschiede immer dieselbe“.[2]) Um nun von hier aus auf zwei wichtige Folgesätze zu kommen, führt Kant noch zwei weitere Hilfsbegriffe ein, die in der Mathematik in beständigem Gebrauche sind und es auch in der Philosophie zu sein verdienen.[3]) Sofern nämlich zwei realrepugnante Gründe in entgegengesetztem Sinne auf ein und dasselbe Subjekt wirken, stehen sie in aktualer Opposition, sofern sie aber auf zwei verschiedene, nicht kohaerente Subjekte wirken, ist zwar der eine immer noch die Negative des andern, steht aber zu ihm nur in potentialer Gegensetzung. Mit Hülfe dieser Begriffe zieht Kant nun aus allen gegebenen Prämissen zwei, im Grunde identische Folgesätze: 1. In allen natürlichen (!) Veränderungen der Welt wird die Summe des Positiven weder vermehrt noch vermindert.[4]) 2. Alle Realgründe des Universums geben ein Facit, das dem Zero gleich ist.[5]). Der erste Satz ist

---

1) ib. 97.
2) ib. 99.
3) ib. 101.
4) ib. 102.
5) ib. 105.

die philosophische Fassung des Galilei'schen Beharrungsprinzips in seiner Übertragung auch auf psychische Phänomene, und gibt den allgemeinen, darum auch verflüchtigten Ausdruck für eine Reihe von Gesetzen, die in der Geschichte der Mechanik successive aufgetreten sind und unter dem Namen Konstanzprinzipien zusammengefasst zu werden pflegen.[1]) Charakteristisch für den Kantischen Standpunkt ist es, dass dieses Gesetz, ebenso wie schon in der Nova Dilucidatio,[2]) aus metaphysischen Gründen abgeleitet, ja ausdrücklich bemerkt wird, dass die Richtigkeit dieser Regel, ob man sie gleich in der reinen Mechanik nicht unmittelbar aus dem metaphysischen Grunde herleite, doch in der Tat auf diesem Grunde beruhe. Ja sogar das Gesetz der Trägheit, das man gewöhnlich für den obigen Satz zur Grundlage nimmt, entlehnt seine Wahrheit bloss jenem angeführten Beweisgrunde, was Kant leicht zeigen zu können glaubt und was er in der Tat in dem „Neuen Lehrbegriff der Bewegung und Ruhe“ gezeigt hatte.[3]) Diese kleine Schrift des Jahres 58 erweist sich überhaupt in ihrem Bestreben, aus der Relativität der Begriffe Bewegung und Ruhe die Gleichheit von Wirkung und Gegenwirkung, sowie die übrigen Erscheinungen des Stosses der Körper zu erklären, als eine bemerkenswerte Vorläuferin der gegenwärtigen, ausgeführteren Arbeit Kants.

Alle bisherigen Darlegungen ruhen auf der fundamentalen Erkenntnis: Die Realrepugnanz gewisser Verhältnisse der Wirklichkeit ist keine logische Opposition und kann nach dem blossen Satze des Widerspruchs nicht eingesehen werden. Diesem negativen Resultat fügt Kant am Schlusse seiner Abhandlung das noch ungleich wichtigere, positive an: Der Realgrund ist kein logischer Grund und kann aus dem Satze der Identität nicht erschlossen werden. Denn wie eine Folge aus dem Begriffe des Grundes nach der Regel der Identität abzuleiten sei, wenn sie als Teilbegriff in diesem Grunde enthalten ist, kann deutlich eingesehen werden. Wie aber, weil etwas ist, auch ein anderes sei, das aus diesem nicht nach der Regel der Identität fliesst, das ist nicht so leicht einzusehen, vielmehr eine Frage, die sich Kant gerne lösen lassen möchte, und die die Schrift mit einem bedeutungsvollen Ausklange schliesst.[4])

[1]) cf. Wundt, Logik II, 1, 304.

[2]) S. W. IX, 52, 71–72.

[3]) VII, 49, 402 fg.

[4]) V, 46, 110 fg.

Es wird schwer zu entscheiden sein, ob Kant diese eminent wichtige Entdeckung von Real- und Idealgrund genau in der Weise und dem Zusammenhange gemacht hat, wie sie in der eben besprochenen Schrift vorgetragen werden. Jedenfalls ist die Folge der Problementwicklung in dieser klar. An dem mathematischen Begriff der positiven und negativen Grössen, und den unter diesen Begriff zu subsumierenden Gegensatzverhältnissen der objektiven Welt, wie sie besonders in der Mechanik zu Tage treten, geht Kant zum ersten Mal der Unterschied von Realrepugnanz und und logischer Opposition auf. Aus diesem folgt dann unmittelbar die genau entsprechende Unterscheidung von Realgrund und logischem Grund, und mit ihr die Aufdeckung der erkenntnistheoretischen Schwierigkeit, die in dem Begriffe des Realgrundes gleicherweise wie in dem der Realrepugnanz enthalten ist. Es ist also ursprünglich, nach Kants eigener Darstellung, die Mathematik mit ihrem negativen Grössenbegriff, die den enscheidenden Anstoss zu der so folgenreichen Problembildung gegeben hat.

Von dem Anfang der sechziger Jahre an gewinnt neben anderen vor allem das Antinomienproblem für die Weiterbildung der Kantischen Gedanken entscheidende Bedeutung. Aber man darf bei dieser Ansicht, die von B. Erdmann mit grosser Umsicht dargelegt ist, nicht ausser Acht lassen, dass ein Problem wie das der Antinomien zwar Anregungen und Motive, nicht aber die Mittel zur Lösung der in ihm liegenden Schwierigkeiten zu geben vermag. Diese Mittel, wie sie für die erste Form des Kritizismus in der Dissertation von 1770 vorliegen, sind die Idealität der Sinnesformen, die Unterscheidung von Sinnlichkeit und Verstand und die Lehre von den Phaenomena und Noumena. Das Objekt, an denen Kant diese Begriffe ursprünglich entwickelt, ist der Raum.

Die bisherigen Schriften Kants haben in der Betrachtung der mathematischen Disziplinen vor allem der Geometrie ihre Berücksichtigung zugewandt. Wenn Kant von der Mathematik im allgemeinen redet oder von ihrer Anwendung auf Naturwissenschaft spricht, so meint er damit überwiegend die Wissenschaft des Raumes. Die Stellung Kants zur Raumfrage ist bisher durchaus keine eindeutige. Soweit ihre mathematische Seite für ihn in die Untersuchung fiel, hat er sich stets der Newton'schen Auffassung bedient, wie er denn das gleiche noch in den Metaphysischen Anfangsgründen tut; soweit aber die philosophische Interpretation in Frage kam, neigte er stark zur Leibniz-Wolffischen Ansicht zurück, wenn auch mit frühen und nicht unbedeutenden Korrektionen. Einen ersten entschiedenen Fortschritt in dieser Frage und eine ganz eigentümliche Stellungnahme bedeutet diejenige Schrift, die als letzte vor dem Eingange der kritischen Epoche steht, Von dem ersten Grunde des Unterschiedes der Gegenden im Raum. Zwar ist auch diese Schrift nicht ganz ohne Vorläufer. Besonders hatte der „Neue Lehrbegriff der Bewegung und Ruhe“ eine Reihe von Betrachtungen angeschlagen, die, mit der nötigen Konsequenz verfolgt, auf den Begriff des absoluten Raumes in ähnlichem Sinne hätten führen müssen, wie es die gegenwärtige Schrift wirklich tut. „Ich kann einen Körper,“ hiess es dort, „in Beziehung auf gewisse äussere Gegenstände, die ihn zunächst umgeben, betrachten, und dann werde ich, wenn er diese Beziehung nicht ändert, sagen, er ruhe. Sobald ich ihn aber in Verhältnis auf eine Sphäre von weiterem Umfange ansehe, so ist es möglich, dass eben der Körper, zusamt seinen nahen Gegenständen seine Stellung in Ansehung jener ändert, und ich werde ihm aus diesem Gesichtspunkte eine Bewegung mitteilen. Nun steht's mir frei, meinen Gesichtskreis so sehr zu erweitern, als ich will, und meinen Körper in Beziehung auf immer entferntere Umkreise zu betrachten.“ [1]) Mit ähnlichen Überlegungen hebt auch die gegenwärtige Schrift an. Ihre Aufgabe ist, auf philosophischem Wege (und nicht bloss mathematisch, wie vielleicht Leibniz in seiner projektierten Analysis situs gewollt hatte) den ersten Grund der Möglichkeit verschiedener Lageverhältnisse im Raume herzuleiten. Zur Bestimmung solcher Lageverhältnisse ist die örtliche Relation der Teile eines Einzelsystems allein unzureichend, wofern nicht die weitere Angabe der „Gegend“ hinzukommt, an der das System orientiert ist. Diese Gegend besteht nicht etwa nur in der Beziehung eines Dinges im Raum auf das andere (welches der Begriff der Lage ist), sondern in dem Verhältnis des ganzen Lagesystems zu sukzessiv höheren Raumordnungen und zuletzt zum absoluten Weltraum. „Bei allem Ausgedehnten ist die Lage seiner Teile gegeneinander aus ihm selbst hinreichend zu erkennen; die Gegend aber, wohin diese Ordnung der Teile gerichtet ist, bezieht sich auf den Raum ausser demselben, und zwar nicht auf dessen Örter, weil dieses nichts anderes sein würde als die Lage ebenderselben Teile in einem äusseren Verhältnis, sondern auf den allgemeinen Raum als eine

---

[1]) VII, 49, 398.

Einheit, wovon jede Ausdehnung wie ein Teil angesehen werden muss.“[1]) Es ist hiernach zu beweisen, dass der vollständige Bestimmungsgrund einer körperlichen Gestalt nicht lediglich auf dem Verhältnis und der Lage seiner Teile gegeneinander beruhe, sondern noch überdem auf einer Beziehung gegen den allgemeinen, absoluten Raum, so wie ihn sich die Messkünstler denken.“[2]) Der Beweis soll vornehmlich an Beispielen der Geometrie geführt werden; es ist zu versuchen, „ob nicht in den anschauenden Urteilen der Ausdehnung, dergleichen die Messkunst enthält, ein evidenter Beweis zu finden sei, dass der absolute Raum unabhängig von dem Dasein aller Materie und selbst als der erste Grund der Möglichkeit ihrer Zusammensetzung eine eigene Realität habe“.[3])

In der Tat findet Kant unter den Raumgebilden der Geometrie eine ganz eigentümliche Gruppe, die für eine eindringende Überlegung wohl diesen Beweis erbringen kann. Zwei kongruente Figuren einer Ebene sind immer zu gegenseitiger Deckung zu bringen, nicht aber ebenso körperliche Räume oder Figuren, die auf gekrümmten Flächen liegen, wie etwa Schraubenspindel und -mutter mit entgegengesetzter Torsionsrichtung oder sphärische Dreiecke, die auf verschiedenen Hemisphären liegen, usw. Auch die Natur zeigt eine ganze Reihe solcher „inkongruenter Gegenstücke“: widersinnig gewundene Schnecken, rechte und linke Hand, ein Objekt und sein Spiegelbild u. s. f. Wie ist die Möglichkeit solcher symmetrischer, inkongruenter Räume zu erklären? Offenbar kann sie nicht auf dem Unterschied irgend welcher inneren Merkmale, etwa der verschiedenen Struktur und Lagerung der Teile beruhen, da diese bei beiden Gegenständen ununterscheidbar die gleichen sind. Was an ihnen ungleich ist, ist ihre verschiedene Beziehung zum allgemeinen Weltraum, wovon man sich leicht einen Begriff machen kann durch Reduktion auf das durch den eignen Körper gelegt gedachte Koordinatensystem. So kann ich aus dem blossen Begriffe einer Hand nicht abnehmen, ob es deren eine rechte oder linke geben kann, wohl aber, wenn ich ihr mit Orientierung am eignen Körper eine Beziehung auf den absoluten Weltraum gebe. Es liegen also in dieser Relation der Körper auf den Raum konkrete und reale Unterschiede begründet, die sich aus den inneren Merkmalen nicht begreifen

---

1) V, 46^b, 80.
2) ib. 84.
3) ib. 80.

lassen. Daraus folgt, dass der absolute Raum eine eigene, von den Dingen unabhängige Realität hat, dass nicht er von den Substanzen der Welt, sondern diese von ihm abzuleiten sind. „Es ist hieraus klar, dass nicht die Bestimmungen des Raumes Folgen von den Lagen der Teile der Materie gegen einander, sondern diese Folgen von jenen sind.“[1] Daher ist auch der absolute Raum kein Gegenstand einer äusseren Empfindung, sondern ein Grundbegriff, der alle dieselben zuerst möglich macht.[2] In diesem Charakter der Realität und Ursprünglichkeit wird der Raum auch in den Untersuchungen der Mathematik und Naturphilosophie genommen und nicht etwa bloss als ein aus der Koexistenz der Substanzen gefolgertes Gedankending angesehen. Hiermit ist der Sieg der Newtonschen Ansicht über die Leibnizische ausdrücklich proklamiert, wobei sich Kant freilich selbst nicht die Schwierigkeiten verhehlt, die diesen Begriff umgeben, „wenn man seine Realität, welche dem inneren Sinne anschauend genug ist, durch Vernunftideen fassen will.“[3]

Die wichtigste Errungenschaft der Schrift ist ohne Frage der Bruch mit der Leibnizischen Vorstellung, die Erkenntnis, dass der Raum keine blosse Relation, sondern eine eigene Realität sei, daher nicht von den Dingen abstrahiert werde, sondern ihnen als Bedingung zu Grunde liege. Von diesen beiden Eigenschaften der Realität und der Priorität geht die letztere unverändert in die kritische Raumlehre über, während die erstere noch in weiter Entfernung von ihr zu stehen scheint. Doch ist diese Entfernung in der Tat nur scheinbar. Denn nachdem Kant einmal den Raum von den Dingen losgelöst und zu eigener Realität vergegenständlicht hatte, lag es unmittelbar nahe, ihn als Anschauungsform in das erkennende Subjekt zurückzunehmen, ein Schluss, der von den Leibnizischen Prämissen aus unmöglich gewesen wäre. Aber es fehlt der Kantischen Raumlehre auf dem gegenwärtigen Standpunkte noch eine Einsicht, von der es in der Tat erstaunlich ist, dass sie ihm nicht hier schon gekommen ist. Es ist dies die Entdeckung der Anschaulichkeit des Raumes. Man überlege nur, welche Konsequenzen genau besehen in jenem Beweismittel der inkongruenten Gegenstücke liegen. Zwei symmetrische inkongruente Räume haben offenbar wesentliche Unterschiede, da sie nicht zur

---

[1]) ib. 86.
[2]) ib.
[3]) ib. 86.

Deckung zu bringen sind. Diese Unterschiede beruhen nicht auf inneren, begrifflichen Merkmalen, sondern auf der verschiedenen Beziehung zum absoluten Raum. Was folgt hieraus? Unzweifelhaft, dass der Raum kein Begriff sei. Musste sich Kant aber weiter fragen, was er denn sei, so konnte ihm schon die geläufige Leibnizische Unterscheidung von Sinnlichkeit und Verstand die Antwort geben: Sinnlichkeit. Aber nicht im Sinne jener bloss graduellen Differenz, wie sie Leibniz dachte, sondern Sinnlichkeit als prinzipiell vom Verstand geschiedene, selbständige und eigentümliche Erkenntnisart. Verbindet man aber diese Vorstellung mit der schon gewonnenen von der Ursprünglichkeit des Raumes, so folgt der Schluss auf seine Apriorität mit Notwendigkeit. Man sieht, dass die Voraussetzungen dieser Schlussfolge und also die Grundkonzeptionen der kritischen Ästhetik sämtlich in jenem Argument der inkongruenten Gegenstücke in nuce enthalten sind. Dem entspricht es, dass Kant in kritischer Zeit dieses Argument faktisch in dem angedeuteten Sinne verwendet hat, d. h. also nicht um die Realität, sondern um die Anschaulichkeit und Phänomenalität des Raumes zu erweisen. Dieser Gedankengang findet sich in den kritischen Hauptschriften zwei Mal, in den Prolegomenen und den Metaphysischen Anfangsgründen. Die Prolegomena geben zunächst die bekannten Beispiele inkongruenter Gegenstücke und schliessen daraus wie folgt: „Was ist nun die Auflösung? Diese Gegenstände sind nicht etwa Vorstellungen der Dinge, wie sie an sich selbst sind und wie sie der pure Verstand erkennen würde, sondern es sind sinnliche Anschauungen, deren Möglichkeit auf dem Verhältnisse gewisser an sich unbekannten Dinge zu etwas anderem, nämlich unserer Sinnlichkeit beruht." [1]) Ähnlich lautet die Folgerung in den Metaphysischen Anfangsgründen. „Ich habe anderwärts gezeigt", heisst es hier mit deutlicher, aber nicht ganz zutreffender Rückbeziehung, „dass, da sich dieser Unterschied [inkongruenter Gegenstücke] zwar in der Anschauung geben, aber gar nicht auf deutliche Begriffe bringen, mithin nicht verständlich erklären (dari, non intelligi) lässt, er einen guten bestätigenden Beweisgrund zu dem Satze abgebe: dass der Raum überhaupt nicht zu den Eigenschaften oder Verhältnissen der Dinge an sich selbst, die sich notwendig auf objektive Begriffe müssten bringen lassen, sondern bloss zu

[1]) III, 40, 40.

der subjektiven Form unserer sinnlichen Anschauung von Dingen oder Verhältnissen, die uns nach dem, was sie an sich sein mögen, völlig unbekannt bleiben, gehöre." [1])

Die Schrift über die Gegenden im Raum ist die erste Kantische Arbeit, die den Begriff des absoluten Raumes, der, von Newton übernommen, schon mehrfach in den früheren Schriften angeklungen hatte, zum ersten Mal einer philosophischen Betrachtung unterzieht. Die eigentümliche Realität, die ihm hier vindiziert wird, musste allerdings bald der kritischen Einsicht von der Idealität weichen; aber es ist wiederum bemerkenswert, dass ebendieselbe Ableitung, die hier die Realität garantieren soll, später die Irrealität zu erweisen dient. Denn hier schloss Kant aus der Realität gewisser Unterschiede inkongruenter Gegenstücke vermittels sukzessiver Beziehung auf immer höhere Raumordnungen letztlich auf die Realität des absoluten Weltraums. Später deutet er diesen Prozess zu einem bloss logischen Abstraktionsverfahren um und sieht in der erschlossenen Realität eine unberechtigte Objektivierung blosser Begriffsverhältnisse. „Der absolute Raum ist an sich nichts und gar kein Objekt, sondern bedeutet nur einen jeden andern relativen Raum, den ich mir ausser dem gegebenen jederzeit denken kann, und den ich nur über jeden gegebenen ins Unendliche hinausrücke ...... Ihn zum wirklichen Dinge machen, heisst, die logische Allgemeinheit irgend eines Raumes, mit dem ich jeden empirischen als darin eingeschlossen vergleichen kann, in eine physische Allgemeinheit des wirklichen Umfanges verwechseln und die Vernunft in ihrer Idee missverstehen." [2])

Die letzte Schrift vor dem Anbruch der kritischen Periode galt der Raumfrage. Die Lösung, die ihr in dieser zu Teil wurde, enthielt bereits Momente des Zweifels in sich und konnte kaum von langer Dauer sein. Es ist darum fast unzweifelhaft, dass dieses Problem den Anstoss zu der entscheidenden Weiterbildung der folgenden Zeit gegeben hat, dass also Kanten das „grosse Licht", das ihm das Jahr 69 gab [3]), von der neuen Einsicht in der Raumfrage aufging. Es kam hier vor allem, wie schon angedeutet, auf zwei neue Erkenntnisse an: die der Anschaulichkeit und die der Apriorität, oder wie es zunächst noch heisst, der Subjektivität, des

---

1) VII, 48, 187.
2) VII, 48, 184.
3) Reflexion 4.

Raumes. Von da aus war der Schluss auf die analogen Eigenschaften der Zeitvorstellung nahe gelegt. Sind aber Raum und Zeit einmal als die Formen der Sinnlichkeit festgestellt, so war die Möglichkeit offen, ja gefordert, den Begriffen des Verstandes eine adaequate Erkenntnis der transscendenten Wirklichkeit zuzuerkennen. Dadurch war nicht nur für die alten antinomischen Probleme eine Lösungsform gegeben, sondern fand auch die in den sechziger Jahren entwickelte „skeptische Methode" eine vorläufige Befriedigung. Denn Widersprüche, die scheinbar im Objekt liegen, fallen jetzt eben auf die Rechnung der Sinnlichkeit, und es kommt alles darauf an, die „subjektive Art" zu philosophieren von der „objektiven" zu unterscheiden. Man sieht, wie der Schritt zur Dissertation in der kurz voraufgehenden Problemstellung der Kantischen Gedankenwelt immanent vorbereitet ist, ohne dass man dazu äussere Einflusse herbeizuziehen braucht.

Es ist hieraus zu verstehen, dass in der den Kritizismus inaugurierenden Schrift des Jahres 70: De mundi sensibilis atque intelligibilis forma et principiis die Ausführungen über Raum und Zeit und die ihnen anhängenden mathematischen Probleme eine hervorragende Stelle einnehmen. Alle Erkenntnisse, so beginnt Kant seine Darlegungen, lassen sich mit Rücksicht auf ihre subjektive Entstehung in zwei unterschiedene Arten einteilen: Erkenntnisse aus Verstandesbegriffen und aus sinnlicher Anschauung. Solche Betrachtungen, die neben der objektiven Seite auch die Erzeugung eines Begriffs aus der Natur der menschlichen Seele berücksichtigen, können zur tieferen Erkenntnis der Methode der Metaphysik dienen[1]). Denn es ist ein anderes, aus gegebenen Teilen sich die Zusammensetzung eines Ganzen (der Welt) begrifflich zu denken, und ein anderes, diesen allgemeinen Begriff, gleichsam als einen Vorwurf der Vernunft, durch die sinnliche Anschauung zu exsequieren. Ein Beispiel davon geben etwa die mathematischen Begriffe des Continuum und des Unendlichen. Weil ihre adaequate Vorstellung nach den Gesetzen der Anschauung unmöglich ist, werden sie von den meisten Metaphysikern, im Widerspruch zur Mathematik, verworfen; aber mit Unrecht. Quicquid enim repugnat legibus intellectus et rationis, utique est impossibile; quod autem, cum rationis purae sit objectum, legibus cognitionis intuitivae tantummodo non subest, non item. Nam hic dissensus inter facul-

---

[1]) IX, 52, 87.

tatem sensitivam et intellectualem nihil indigitat nisi, quas mens ab intellectu acceptas fert ideas abstractas, illas in concreto exsequi et in intuitus commutare saepenumero non posse.[1]) Diese Diskrepanz zwischen Begriff und Anschauung, deren jeder in seiner Domäne recht behält, begründet eine zweifache Art des Philosophierens, eine subjektive und eine objektive. Was sich vor jener als widerspruchsvoll erweist, kann noch sehr gut vor dieser bestehen: Haec autem reluctantia subjectiva mentitur, ut plurimum, repugnantiam aliquam objectivam.[2]) So scheint auch der Begriff der absoluten Totalität, sowohl als sukzessive wie als simultane Unendlichkeit gefasst, die grössten Schwierigkeiten in sich zu haben, aber nur insoweit, als sie die Zeitvorstellung voraussetzen, sich also auf die sinnliche Anschauung stützen; sobald sie von dieser Vorstellungsform isoliert und als reine Verstandesbegriffe betrachtet werden, fällt jeglicher Widerspruch fort. Aber es ist der Ansicht vorzubeugen, als ob damit der Sinnlichkeit nur der Rang einer niederen und verworrenen Erkenntnisart zukomme, eine Vorstellung, zu der bekanntlich Leibniz geneigt hatte. Diese Ansicht ist so wenig wahr, dass vielmehr öfter die anschauliche Erkenntnis die begriffliche an Klarheit und Evidenz bei weitem übertrifft, wofür das Prototypon aller Anschaulichkeit, die Geometrie, ein Beleg ist: Possunt autem sensitiva admodum esse distincta et intellectualia admodum confusa. Prius animadvertimus in sensitivae cognitionis prototypo, geometria.[3])

An der sinnlichen Anschauung sind nun — nach einer Kant geläufigen und nicht weiter diskutierten Korrelation —, Form und Inhalt zu unterscheiden. Inhalt der Anschauung ist, was als Objekt die Sinne tangiert, Form die sog. reine Anschauung, zu der als Konstituenten Raum und Zeit gehören. Von diesen betrachtet die Mathematik den Raum in der Geometrie, die Zeit in der reinen Mechanik, die Zahl, welche zwar an sich Verstandesbegriff ist, aber zu ihrer konkreten Darstellung Raum und Zeit bedarf, in der Arithmetik. Wir haben danach von diesen Disziplinen der Mathematik die nötigen Aufschlüsse über die ihnen zu Grunde liegenden Erkenntnisformen zu erwarten.

---

[1]) ib. 89.

[2]) ib.

[3]) ib. 95. Dazu Reflexion 320: Die sinnliche Erkenntnis ist die vollkommenste unter allen Anschauungen, die Verwirrung hängt ihr nur zufällig an.

Zunächst und vor allem wird dies von den Eigenschaften des Raumes rücksichtlich der Geometrie gelten. Da über dieses Problem, d. h. über die Frage, ob in dem Kantischen Beweisgange die philosophische Analyse des Raumes die Wissenschaft der Geometrie, oder aber diese jene begründet, vielfach Zweifel und Missverständnisse geherrscht haben, so ist es angezeigt, die Reihe der Kantischen Argumente, die hier zum ersten Mal auftreten und bekanntlich fast unverändert in die „Kritik" übernommen sind, genau durchzugehen. Der § 15 der Dissertation, der die hier in Frage kommenden Darlegungen enthält, zerlegt seinen Beweisgang in fünf Etappen.[1] — Unter A. wird zunächst die schon in der Schrift über den Unterschied der Gegenden im Raum entdeckte Ursprünglichkeit des Raumes oder seine Priorität gegenüber dem Räumlichen aus der Bemerkung erschlossen, dass die Möglichkeit äusserer Wahrnehmungen den Raum nicht hervorbringe, sondern voraussetze: Possibilitas perceptionum externarum, qua talium, *supponit* conceptum spatii, non *creat.* Daher wird der Raum nicht von äusseren Empfindungen abstrahiert (gegen Leibniz).

Darauf wird unter B. als neues Moment die Singularität des Raumes vorgetragen, indem er als eine Vorstellungsform charakterisiert wird, die alles einzelne nicht unter sich, wie ein Begriff, sondern in sich befasst: singularis repraesentatio omnia *in se* comprehendens, non *sub se* continens notio abstracta et communis. Daher sind „mehrere Räume" nichts anderes als Einschränkungen eines und desselben unendlichen Raumes. Auch dieser Gedanke ist schon in der letztgenannten Schrift vorgebildet.

Durch Verbindung des ersten und zweiten Moments wird dann unter C. der Raum als eine reine, d. h. nicht-empirische Anschauung (intuitus purus) angesprochen, wobei die Anschaulichkeit auf Rechnung der Singularität, die „Reinheit" auf die der Ursprünglichkeit zu setzen ist (cum sit conceptus singularis, sensationibus non conflatus). Aber woher dieser Schluss von der Singularität auf die Anschaulichkeit, von der Priorität auf die Reinheit, und woher die Berechtigung, Anschaulichkeit und Reinheit zu einem intuitus purus zu verbinden? Hier ist nun der erste Punkt, an dem Kant seinen „formidablen Bundesgenossen" heranzieht; denn jenen Schluss und diese Berechtigung vermittelt die Geometrie: Hunc vero intuitum purum in axiomatibus geometriae et qualibet

[1]) IX, 52, 103 sq.

constructione postulatorum seu etiam problematum mentali animadvertere proclive est. Denn Sätze, wie etwa, dass der Raum nur drei Dimensionen habe, dass zwischen zwei Punkten nur eine Gerade möglich sei usw., werden nicht aus einem allgemeinen Begriff erschlossen, sondern in dem Raum selbst konkret erschaut: non ex universali aliqua spatii notione concludi, sed in ipso tantum, velut in concreto, cerni potest. Jetzt folgen wieder die schon bekannten Beispiele der „inkongruenten Gegenstücke" und zwar diesmal in der richtigen logischen Verwertung, dass daraus (nicht die Realität, sondern) die Anschaulichkeit, und zwar die reine Anschaulichkeit des Raumes erschlossen wird: patet hic, nonnisi quadam intuitione pura diversitatem, nempe discongruentiam, notari posse. Also bedient sich die Geometrie nicht allein unzweifelhafter begrifflicher Prinzipien, sondern vermag dieselben auch in der Anschauung darzustellen, weshalb die Evidenz der Beweise in ihr nicht nur die grösste, sondern auch eine ganz einzigartige unter allen reinen Wissenschaften ist; daher wird sie Muster und Mittel aller Evidenz überhaupt, omnis evidentiae in aliis exemplar et medium.

Fragen wir aber ferner, welches denn das Verhältnis sei, in welchem der als reine Anschauung charakterisierte Raum zu den Empfindungsinhalten des menschlichen Erkennens steht, so antwortet Kant: er ist die Form derselben, omnis sensationis externae forma fundamentalis. Fragen wir dann endlich noch, wie die Beziehung dieser Raumform auf das menschliche Erkennen selbst zu denken sei, so tritt Kant unter D. mit dem eigentlich neuen, transscendentalen Argument hervor: Der Raum ist nichts Objektives und Reales, weder Substanz, noch Accidens, nach Relation; sondern etwas Subjektives und Ideales, das aus der immanenten Gesetzlichkeit menschlichen Erkennens hervorgeht und wie ein Schema alle äusseren Empfindungsgegenstände befasst. Auch dieses Argument und besonders dieses wird durch die Mathematik bewiesen. Wer die Realität des Raumes behauptet, kann ihn sich entweder als ein absolut existierendes ungeheures Receptaculum aller Dinge vorstellen, wie es Newton und die meisten Mathematiker taten, oder aber als eine blosse Relation der existierenden Dinge, die daher nur mit und in diesen Bestand hat, eine Vorstellung, wie sie Leibniz und seine Anhänger vertraten. Die erste Anschauungsweise gehört als inane rationis commentum in die Fabelwelt, hat aber wenigstens das Unbedenkliche, dass sie nicht mit der Mathematik in Konflikt kommt. Die Leibnizische Vorstellung hingegen setzt sich mit den Naturerscheinungen und ihrer treuesten Interpretin, der Geometrie, in offenbarsten Widerspruch (ipsis phaenomenis et omnium phaenomenorum fidissimo interpreti, geometriae, adversa fronte repugnat). Denn sie droht, diese Wissenschaft von dem Apex ihrer Gewissheit herabzustürzen und in die Reihe derjenigen Wissenschaften zu stellen, deren Prinzipien empirisch sind. Nam si omnes spatii affectiones nonnisi per experientiam a relationibus externis mutuatae sunt, axiomatibus geometricis non inest universalitas nisi comparativa, qualis acquiritur per inductionem, h. e. aeque late patens ac observatur, neque necessitas, nisi secundum stabilitas leges, neque praecisio, nisi arbitrario conficta. Hier ist nun die Schlussfolge offenbar. Weil der Leibnizische Raumbegriff der Allgemeinheit, Notwendigkeit und Gültigkeit der Mathematik widerspricht, ist er falsch; und weil der neue Kantische Raumbegriff nach allen drei Rücksichten der Mathematik nicht nur nicht widerspricht, sondern als einziger ihre Allgemeinheit, Notwendigkeit und Präzision plausibel macht, darum ist er richtig und der einzig richtige. Es ist also in diesem Beweisgange die Mathematik (d. h. ihrer Allgemeinheit und Gültigkeit nach) das Beweismittel, der transscendentale Raumbegriff das Beweisobjekt. Hierauf ist gleich zurückzukommen.

Unter E. endlich sucht Kant einer Missdeutung des Subjektivitätscharakters der Raumvorstellung vorzubeugen. Obgleich diese nämlich als dingliche Realität gedacht vollkommen imaginär ist, ist sie doch in Bezug auf alle nur möglichen Sinnendinge von höchster Wahrheit, ja sogar die Grundlage aller Wahrheit äusserer Wahrnehmungen (respective ad sensibilia quaecunque non solum est verissimus, sed et omnis veritatis in sensualitate externa fundamentum). Auch diese Behauptung wird — wie es gar nicht anders sein kann — unter Berufung auf die bereits im vorigen Punkte erledigte Subjektivität der Raumvorstellung aus der Gültigkeit der Mathematik, hier besonders — was übrigens zufällig ist — der angewandten bewiesen. Certe, nisi conceptus spatii per mentis naturam originarie datus esset, geometriae in philosophia naturali usus parum tutus foret. Nun ist aber die angewandte Mathematik, etwa in der Form Newtonscher Naturphilosophie, für Kant jedenfalls nichts weniger als „unsicher“ gewesen, vielmehr, wie die Betrachtung der ganzen vorkritischen Schriftenreihe zum Überfluss gezeigt hat, von höchster und für alle Wissenschaften, am meisten aber die Philosophie, vorbildlicher Gewissheit. Also gilt die Richtigkeit des Vordersatzes, d. h. des Kantischen Raumbegriffs, und damit die behauptete Wahrheit der sinnlichen Raumvorstellung, die durch ihre Subjektivität nicht gefährdet, sondern neu begründet erscheint. Wenn übrigens unter diesem letzten Beweispunkte der Kantische Beweisgang mehr von dem neuen Raumbegriff zur Geometrie als von dieser zu jenem zu gehen scheint, so findet dies seine Erklärung in dem besonderen Beweisobjekt dieses Punktes. Denn es soll hier nicht mehr der eigentlich transscendentale Beweis von der Subjektivität des Raumes erbracht werden (der vielmehr unter D. erledigt ist), sondern bewiesen werden, dass trotz dieser Subjektivität und Idealität die Wahrheit der Raumvorstellung und ihrer Wissenschaft, der Geometrie, so gut gewahrt bleibt, wie es nur immer bei der „Realität“ des Raumes der Fall sein kann (quanquam horum principium non sit nisi subjectivum, tamen necessario hisce consentiet etc.) Darum zeigt Kant hier, wie aus den Prämissen seiner Raumlehre sich die Gültigkeit der Geometrie ebenso gut, ja weit besser ableiten lässt, als aus denen der Newtonschen Lehre von der Raumrealität.

Verfolgen wir nunmehr kurz, in welcher Form diese Raumargumente in die Kritik der reinen Vernunft, und zwar zunächst die erste Auflage, übergegangen sind. Es ist im allgemeinen zu bemerken, dass hier die logische Scheidung der Argumente nicht so streng durchgeführt ist, wie in der Dissertation. Der Punkt A. der letzteren entspricht genau dem Punkte 1) der Kritik; beide erweisen die Ursprünglichkeit der Raumvorstellung. Argument B. findet sich gesondert nicht in der Kritik, wohl aber mit C. vereinigt in dem Punkte 4) derselben wieder; dieser nämlich betont die Singularität und Anschaulichkeit des Raumes und bedient sich zum Beleg des letzteren auch des Hinweises auf die Geometrie. Die Gedanken des Absatzes D. der Dissertation finden sich teils unter der Ziffer 3) der Kritik, teils unter der „Erläuterung“ und den „Allgemeinen Anmerkungen“ verstreut, und ein ähnliches gilt von dem Abschnitt E. Die Argumente 2) und 5) stehen ausserhalb der direkten historischen Beziehung, sind aber im Grunde nur neue Formulierungen bereits bekannter Anschauungen

Wichtiger als diese mehr äusserliche Relation ist die Änderung, die die zweite Auflage der Kritik in der Anordnung der Raumargumente vorgenommen hat. Sie hat nämlich den an die Mathematik appellierenden Beweis 3) aus seinem Zusammenhange herausgelöst und ihn in veränderter und erweiterter Form unter dem Titel „Transscendentale Erörterung" als besonderes Kapitel den früheren Argumenten, die nunmehr als „Metaphysische Erörterung" zusammengefasst erscheinen, angefügt. In diesem neuen Kapitel figuriert als einziges Beweismittel die Geometrie, aus der Kant zunächst die Anschaulichkeit, dann die reine Anschaulichkeit und endlich die Apriorität des Raumes als subjektiver Sinnesform deduziert.[1]) „Geometrie", so führt Kant aus, „ist eine Wissenschaft, welche die Eigenschaften des Raumes synthetisch und doch a priori bestimmt. Was muss die Vorstellung des Raumes denn sein, damit eine solche Erkenntnis von ihm möglich sei?" Antwort: Er muss Anschauung sein. „Aber diese Anschauung muss a priori, d. i. vor aller Wahrnehmung eines Gegenstandes in uns angetroffen werden, mithin reine, nicht empirische Anschauung sein. Denn die geometrischen Sätze sind insgesamt apodiktisch." Wie kann nun eine solche äussere, apriorische Anschauung dem Gemüte beiwohnen? Offenbar nicht anders, als dass sie „im Subjekte, als die formale Beschaffenheit desselben" ihren Sitz hat, also nur „als Form des äusseren Sinnes überhaupt". „Also", so fährt Kant höchst bedeutungsvoll fort, „macht allein unsere Erklärung die Möglichkeit der Geometrie als einer synthetischen Erkenntnis a priori begreiflich. Eine jede Erklärungsart, die dieses nicht liefert, wenn sie gleich dem Anscheine nach mit ihr einige Ähnlichkeit hätte, kann an diesem Kennzeichen am sichersten von ihr unterschieden werden". Die logische Folge dieses Beweisganges ist ohne weiteres klar. Er schliesst aus der supponierten Gültigkeit der Mathematik auf die Richtigkeit der Kantischen Raumvorstellung, nicht umgekehrt. Was gesucht wird, ist nicht die Wahrheit der Mathematik, die seit Jahrtausenden feststand, sondern die philosophische Deutung des Raumproblems, die noch nie festgestanden hatte und in ihrer Newton'schen und Leibniz'schen Fassung gerade von Kant eifrig bekämpft war. Darum heisst die Überschrift dieser Ausführungen auch nicht „Deduktion der Mathematik", sondern „Deduktion des Raumes". Es wäre überhaupt absurd, aus dem völlig Ungewissen, der philosophischen Raumvorstellung, das völlig Gewisse, nämlich die Mathematik, deduzieren zu wollen. Was dieser ganzen Streitfrage

---

1) I, 37, 81 fg.

überhaupt zu Grunde liegt, ist ausser den bekannten Andeutungen der Prolegomena über die befolgte „analytische Methode", die sich indess natürlich bloss auf die Darstellungsform, nicht die sachliche Argumentation bezieht, ein eklatantes Missverständnis der vorliegenden Problemstellung. Wenn ein Realgrund A (der Raum) eine Wirkung B (die Mathematik) in re hervorbringt, so dient B bekanntlich als Erkenntnisgrund, um A zu erschliessen. Alle philosophischen Arbeiten, also auch die Kantischen, sind aber Versuche, vermittelst der Erkenntnisgründe die Realgründe zu ermitteln. Also ist die Mathematik der Erkenntnisgrund, vermittelst dessen Kant den Raum als Realgrund der Mathematik erschliesst. Da aber in diesem Verfahren eines der beiden Glieder gegeben sein muss, weil sonst alles in der Luft hängt, der Raum aber nach seiner philosophischen Deutung nicht gegeben, vielmehr gesucht ist, so muss überhaupt die Mathematik in ihrer Gültigkeit als gegeben angenommen werden, eine Voraussetzung, die durch alle zahlreichen Äusserungen vorkritischer und kritischer Zeit über diesen Gegenstand aufs nachdrücklichste bestätigt werden.[1])

Auch die Dissertation von 70 kann, wie die nähere Analyse oben gezeigt hat, nicht für die bekämpfte Ansicht geltend gemacht werden, bestätigt vielmehr auch hierin den Standpunkt der Kritik. Wollte man aber einwenden, wie es wohl geschehen ist, dass Kant wenigstens die Gültigkeit der angewandten Mathematik durch seine neue Raumtheorie erst habe erweisen wollen, so ist hierauf ein dreifaches zu erwidern. Denn 1. ist ihm die Sicherheit der angewandten Mathematik zeitlebens genau so gross und so indiskutabel gewesen, wie die der reinen; die erstaunliche Präzision der Newton'schen Weltmechanik ist es, von der alle seine kritischen Bestrebungen ihren Ausgang genommen haben. Darum benutzt er 2. auch in dem Punkte E. der Dissertation eben dieses Argument aus der philosophia naturalis, um gewisse Rückschlüsse auf den Raum zu tun. Endlich gibt es 3. — was das wichtigste ist — jenen Unterschied von reiner und angewandter Mathematik in erkenntniskritischem Sinne für Kant überhaupt nicht. Weil es keinen Unterschied gibt zwischen dem Raum und der Raumvorstellung, vielmehr der Raum die Raumvorstellung selbst ist, so kann es auch keinen Unterschied geben zwischen reiner und angewandter Mathematik. Was Kant gelegentlich Konstruktion

---

[1]) Vergl. besonders I, 37, 64.

in der reinen und empirischen Anschauung nennt, ist etwas ganz anderes, und gehört nicht hierher.

Es ist also — um es zu wiederholen — im Kantischen Beweisgange der Raum das Beweisobjekt, die Mathematik das Beweismittel. Dem neueren Bestreben, diesen Sachverhalt umzukehren, liegt unter anderm auch das Motiv zu Grunde, den Kantischen Kritizismus aus dem Bereiche der seit längerem gegen die Apodiktizität der Mathematik gerichteten Angriffe zu bringen. Aber diese Mühe ist vergeblich. Kant ist mit seinem „formidablen Bundesgenossen“ so eng liiert, dass er notwendig mit ihm in den Absturz gezogen wird. Mit der Apodiktizität der Mathematik fällt auch der ganze Apriorismus, wie die Folge eines hypothetischen Schlusses mit der Prämisse fällt. Aber diese ist noch nicht gefallen.

Kehren wir hiernach zu den Ausführungen der Dissertation zurück. Die zweite Form der sinnlichen Anschauung ist die Zeit, die Kant hier zum ersten Mal in einem gewissen Parallelismus zum Raum konstruiert, wenn ihm auch ihr wesentlich abstrakterer Charakter nicht entgangen ist. Daher laufen auch die einzelnen Argumente der neuen Zeitexposition denen des Raumes im allgemeinen parallel. Dies gilt genau von den drei ersten, die nacheinander die Priorität, Singularität und Anschaulichkeit der Zeitvorstellung entwickeln. Dagegen sind die folgenden Ausführungen um einen Punkt bereichert, nämlich das Gesetz der Kontinuität, das nach seiner phänomenalen und metaphysischen Bedeutung erörtert wird. Dieses Gesetz, dessen verdienstliche Auffindung Kant Leibnizen zuschreibt,[1]) hat von der Erstlingsschrift an in der ganzen Entwicklung der Kantischen Gedanken eine bedeutsame Rolle gespielt. Hier wird es zum ersten Mal ausdrücklich auf die Zeit angewandt, indem dargetan wird, dass die kleinsten Teile der Zeit immer wieder Zeiten sind, dass, mit andern Worten, die Zeit ins Unendliche teilbar ist; ein Beweis, der für den Raum bereits lange erbracht war, daher sich Kant desselben auch an der entsprechenden Stelle der Raumerörterung überhebt. In dem Nachweis der Anschaulichkeit und Apriorität der Zeit spielt die Mathematik bei weitem nicht die Rolle, wie in der des Raumes. Ja, sie wird überhaupt nur gestreift bei Gelegenheit der Widerlegung des Leibnizischen Zeitbegriffes mit der Bemerkung, dass dieser letztere omnem sanae rationis usum inter-

---

[1]) So schon in der Erstlingsschrift, VII, 49, 215.

turbat, quod non motus leges secundum temporis mensuram, sed tempus ipsum, quoad ipsius naturam, per observata in motu . . . determinari postulet.[1]) Diese Tatsache und das weitere Moment, dass in der Darstellung der Dissertation die Ausführungen über die Zeit denen des Raumes vorangehen, haben augenscheinlich jenes oben berührte und widerlegte Missverständnis sowie die Meinung herbeigeführt, dieses Missverständnis besonders durch die Dissertation stützen zu können. Aber jene Stellung der Zeitexposition erklärt sich leicht aus der Kantischen Überzeugung, dass die Zeit abstrakter sei als der Raum, daher dieser ihr sogar als sinnliches Schema untergelegt wird (Tempus autem universali atque rationali conceptui magis appropinquat. — Ideo etiam spatium temporis ipsius conceptui ceu typus adhibetur;[2]) die mindere Heranziehung der Mathematik aber findet darin ihren Grund, dass Kant zwar seit längerem[3]) die Beziehung der Mechanik und Arithmetik zur Zeitform erkannt hatte, ihm aber diese beiden Wissenschaften für die Zeit entfernt nicht so illustrativ erschienen, wie die verwandte Geometrie für den Raum; wobei noch in der Mechanik der Zeitbegriff mit dem des Raumes, in der Arithmetik mit dem der Zahl sich verbindet. In der „Kritik“ und den Prolegomenis hat Kant auch mit diesem Gesichtspunkt Ernst gemacht und unter anderm in der transzendentalen Erörterung der Zeit in der zweiten Auflage bemerkt, dass der von ihm dargelegte Zeitbegriff die Möglichkeit so vieler synthetischer Erkenntnisse a priori erkläre, als die allgemeine Bewegungslehre, die nicht wenig fruchtbar sei, darlege.[4])

Von den übrigen Darlegungen der Dissertation interessiert in diesem Zusammenhange vielleicht noch die einleitende methodische Bemerkung der Sektion V. Kant erläutert hier die Notwendigkeit einer philosophischen Methodik an der Gegenüberstellung der mathematischen Disziplinen. In allen Wissenschaften, deren Prinzipien intuitiv gegeben sind, seien sie empirisch oder apriorisch, geht die Methode entweder mit der Forschung Hand in Hand oder folgt ihr nach, wie denn die meisten dieser Wissenschaften erst zu einem gewissen Bestande gekommen sein müssen, ehe man aus ihnen die methodischen Prinzipien abstrahiert. Hier gilt

---

[1]) IX, 52, 102

[2]) ib. 107.

[3]) Oben S. 50 und 62.

[4]) I, 37, 88.

der Satz: usus dat methodum. Bei den Wissenschaften aber, deren Prinzipien und Axiome nur begrifflich, nicht anschaulich gegeben sind, bei denen also der usus realis des Intellekts statthat, der seine Prinzipien nicht in der Anschauung konstruieren kann, muss die Methode der Wissenschaft selbst voraufgehen: methodus antevertit omnem scientiam. Zu der ersteren Art gehören Mathematik und Naturwissenschaft, zur letzteren die Metaphysik. Es hat also dieser Wissenschaft stets eine propädeutische Disziplin voranzugehen, die die methodischen Grundlagen erst festlegt. Zeigt sich nun aber, dass hier „der richtige Gebrauch der Vernunft die Prinzipien selbst konstituiert, und dass sowohl die Objekte wie die von ihnen gültigen Axiome uns nur durch die Natur des Geistes selbst offenbar werden," so ist die Methodik dieser Wissenschaft zugleich diese Wissenschaft selbst, expositio legum rationis purae est ipsa scientiae genesis. Darum sind die bisherigen Misserfolge aller Metaphysik nur dem Mangel dieser methodisch-propädeutischen Disziplin zuzuschreiben, die vor allen Objekten des Denkens erst einmal das Subjekt des Denkens und seine Gesetze untersucht. Diese Methode aber, die sich hier noch auf die Unterscheidung des „subjektiven" und „objektiven" Philosophierens und auf die Verhütung eines Contagiums beider beschränkt, erscheint in erweiterter und vertiefter Form zehn Jahre später als die Methode des Kritizismus wieder.

Die Entwicklung Kants vom Jahre der Dissertation bis zu dem der Kritik hat durch die Veröffentlichung der Reflexionen, sowie der Vorlesungen über Metaphysik und Anthropologie eine so durchdringende Beleuchtung erfahren, dass sie nunmehr in den wesentlichen Zügen offen am Tage liegt. Ich beschränke mich daher darauf, den systematischen Einfluss der Mathematik, wie er durch die immanente Problementwicklung gefordert war, während dieser Zeit anzudeuten. Das Hauptmoment der Weiterbildung lag in der Unterscheidung des usus logicus und des usus realis. In der Mathematik, deren teilweise begrifflicher Charakter Kanten trotz aller Anschaulichkeit auch in dieser Zeit nie zweifelhaft geworden ist, gilt der usus logicus,[1]) der die Aufgabe hat, gemäss dem Satze des Widerspruchs die einzelnen Erscheinungen den allgemeineren, die Folgesätze der reinen Anschauung den Axiomen derselben unterzuordnen. Hier ist also

[1]) IX, 52, 112.

das begriffliche Element der Mathematik lediglich in die logische Subordination gesetzt. Aber wo bleiben in diesem Zusammenhange jene begrifflichen Voraussetzungen, die bei ihrer Darstellung in der Anschauung erst die mathematischen Gebilde konstituieren, und die Kant schon im Anfang der sechziger Jahre und vorher in ihrer Bedeutung erkannt hatte? Wo bleibt vor allem der Begriff der Grösse, in dessen anschaulicher Explikation nach Kants Ansicht die ganze Wissenschaft der Mathematik besteht? Unter den reinen Verstandesbegriffen, bei denen übrigens die meisten der „unauflöslichen Begriffe" wiederkehren, rangiert er noch nicht, wie deren andeutungsweise Aufzählung zeigt[1]), und unter den rein formalen Operationen des usus logicus kann er nicht rangieren. Wohin gehört also dieser eminent wichtige Begriff? Man sieht, dass hier in der Tat ein Problem liegt.

Aber Kant näherte sich demselben noch von einer andern Seite her. „Im Jahre 1770", schreibt er rückblickend an Bernouilli unter dem 16. XI. 81, „konnte ich die Sinnlichkeit unsres Erkenntnisses durch bestimmte Grenzzeichen ganz wohl vom Intellektuellen unterscheiden .... Aber nunmehr machte mir der Ursprung des Intellektuellen von unserem Erkenntnis neue und unvorhergesehene Schwierigkeiten." [2]) Von hier aus ist schon im Juni 71 die Fehlerhaftigkeit der Dissertation in wesentlichen Punkten erkannt. Zu gleicher Zeit wird ihm zum ersten Mal die hervorragende Bedeutung klar, die in der richtigen Unterscheidung dessen liegt, „was auf subjektivischen Prinzipien der menschlichen Seelenkräfte, nicht allein der Sinnlichkeit, sondern auch des Verstandes beruht, von dem, was gerade auf die Gegenstände geht." [3]) Hier ist also der Verstand mit seinen Begriffen bereits den subjektiven Prinzipien zugeordnet, und das Problem liegt nicht mehr in dem Gegensatz von sinnlichen und intellektuellen Gegenständen, sondern in dem Gegensatz von subjektiver Erkenntnis und dem Gegenstand überhaupt! Diese höchst bedeutsame Problemverschiebung wird zum ersten Male signalisiert in dem vielberufenen Briefe an Marcus Hertz vom 21. II. 72. Kant findet hier den Schlüssel zum ganzen Geheimnis der Metaphysik in der Lösung der Frage: Auf welchem Grunde beruht die Beziehung desjenigen, was man in uns Vorstellung nennt, auf den

[1]) ib. 96.
[2]) VIII, 50, 359/60.
[3]) ib. 401.

Gegenstand? Er deutet ein Mittel der Lösung selbst an, indem er fortfährt: In der Mathematik ist die Möglichkeit dieser Beziehung einzusehen, „weil die Okjekte für uns nur dadurch Grössen sind und als Grössen können vorgestellt werden, dass wir ihre Vorstellungen erzeugen können, indem wir Eines etliche mal nehmen. Daher die Begriffe der Grössen selbsttätig sind und ihre Grundsätze a priori können ausgemacht werden.“ [1]) Hier finden wir also den Begriff der Grösse wieder, und zwar als Bestandteil des usus realis, der aber eben dadurch von der Bedeutung, die ihm in der Dissertation zukommt, um ein wesentliches abgebracht ist. Dieser Grössenbegriff konstruiert selbsttätig und daher a priori die Objekte der Mathematik; was lag näher, als auch den übrigen Begriffen des Verstandes, deren die Dissertation schon Möglichkeit, Dasein, Notwendigkeit, Substantialität und Kausalität aufgezählt hatte, eine gleiche Selbsttätigkeit und damit Apriorität zu vindizieren? Freilich mussten sie sich damit die gleiche Restriktion gefallen lassen, der sich auch der mathematische Grössenbegriff hatte unterziehen müssen, nämlich die Einschränkung ihrer Selbsttätigkeit auf die Anschauung. Eben damit war denn der usus realis seines metaphysischen Sinnes enthoben und auf die Bedeutung reduziert, die ihm in der vollendeten kritischen Gedankenbildung später wirklich zukommt. Aber damit war doch auch das eigentliche Problem, nämlich die Koinzidenz einer Vorstellung mit ihrem Gegenstand, aus dem Grunde gelöst. Was Kant auf dem gegenwärtigen Punkte noch hindert, die angedeutete Konsequenz wirklich zu ziehen, ist das aus früheren Ansichten übernommene Bedenken, dass es sich bei den übrigen Verstandesbegriffen um Qualitätsbegriffe handle, deren apriorische Beziehung auf das Objekt nicht so durchsichtig sei. In der Tat hat er später auch dieser Schwierigkeit eine Konzession darin machen müssen, dass er den qualitativen Kategorien (d. h. den dynamischen) nur in allgemeinster Form eine Konstitution und Antizipation der Wirklichkeit zuerkannte, während jede Art besondrer Naturgesetzlichkeit sich aus der näheren empirischen Determination ergeben musste.

So führen eine ganze Reihe Fäden von der letzten vorkritischen Problemlage zur kritischen hinüber. Es ist darum

---

[1]) ib. 405.

nicht befremdlich, wie man es wohl gefunden hat, sondern höchst verständlich, dass die „Kritik“ ihr Grundproblem in die von der Mathematik entlehnte und auch an ihr zuerst statuierte Formulierung kleidet: Wie sind synthetische Urteile a priori möglich?

Die Bedeutung der Mathematik für Kants vorkritische Periode in ihrer Beziehung zur kritischen ist eine doppelte: eine methodische und eine sachliche. Es ist bemerkenswert, dass in der einen wie in der anderen Hinsicht sich Kants Auffassung der Mathematik und ihrer Bedeutung für die Philosophie entfernt nicht in solchen Gegensätzen und „Umkippungen“ bewegt hat, wie dies nachweislich für seine spezifisch philosophischen Überzeugungen der Fall ist. Die Mathematik gleicht in seiner Entwicklung einer Abscisse, auf die die Kurve seiner philosophischen Wandlungen nach ihren Maximis und Minimis, ihren Wende- und Rückkehrpunkten stetig bezogen wird. Man kann in seiner philosophischen Stellung zur Mathematik nicht von einer Periode des Dogmatismus, des kritischen Rationalismus usw. reden. Wenn man hier einen Einschnitt überhaupt machen will, so kann man eine vorkritische und kritische Epoche unterscheiden; aber genau zugesehen liegt auch hier kein Einschnitt, sondern ein stetig vorbereiteter Übergang vor. Interessant aber ist die Art, wie Kant nach seiner wechselnden philosophischen Anschauung die Mathematik in verschiedener Weise philosophisch verwertet, und hier machen allerdings auch die philosophischen Einzelperioden ihren Einfluss geltend. In seiner dogmatischen Zeit gelten ihm Mathematik und Metaphysik als zwei zwar verschiedene, aber gleichberechtigte und gleichwertige Forschungsarten der Wirklichkeit. Mit der Annäherung an den Empirismus gewinnt die Mathematik die Oberhand, und während dieser Periode selbst wird der Metaphysik überhaupt kein theoretischer Eigenwert zuerkannt, sofern sie nicht ihre Methode reformiert und ihre Resultate und Grundbegriffe mit denen der Mathematik in Übereinstimmung setzt. Während des kritischen Rationalismus nähern sich wieder beide, aber zu anderer und neuer Verbindung, indem die mathematischen Raum- und Zeitbegriffe direkt in die Philosophie eingeführt werden und hier den Begriff der sinnlichen Anschauung konstituieren helfen. In kritischer Zeit endlich wird die Mathematik eines der wesentlichsten Objekte und Stützen des neuen Lehrbegriffs und zeigt in der Lehre vom Raum und von der Zeit, vom Schematismus, in den Axiomen der

Anschauung und den Antizipationen der Wahrnehmung, und endlich in den Antinomien einen nachdrücklichen und kaum genug gewürdigten Einfluss. Dafür ist aber auch die Philosophie wieder zur Superiorität über die Mathematik hinaufgerückt, freilich nicht als eigentliche Metaphysik, sondern als Transscendentalphilosophie: als solche ist sie Prinzipienlehre der Mathematik.